Aus dem Physiologischen und Histologischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
(Geheimer Rat Professor Dr. med. et phil. Ellenberger.)

Anatomische und histologische Untersuchungen über den Labmagen der Wiederkäuer, insbesondere über das Muskel- und elastische Gewebe desselben.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren
der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten
Medizinischen Fakultät der

UNIVERSITÄT LEIPZIG

vorgelegt von

F. Schwabe,
Schlachthoftierarzt in Zwickau.

Mit 18 Abbildungen.

Dresden 1910. Buchdruckerei Otto Franke.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545810_0038

Aus dem Physiologischen und Histologischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
(Geheimer Rat Professor Dr. med. et phil. Ellenberger.)

Anatomische und histologische Untersuchungen über den Labmagen der Wiederkäuer, insbesondere über das Muskel- und elastische Gewebe desselben.

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde
der
durch die ordentlichen Professoren
der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten
Medizinischen Fakultät der
UNIVERSITÄT LEIPZIG
vorgelegt von

F. Schwabe,
Schlachthoftierarzt in Zwickau.

Mit 18 Abbildungen.

Dresden 1910. Buchdruckerei Otto Franke.

Gedruckt mit Genehmigung der durch die ordentlichen Professoren der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten medizinischen Fakultät der Universität zu Leipzig. 27. Februar 1910.

Referent: Herr Geheimer Rat Prof. Dr. med. et phil. Ellenberger.

Meinen Eltern und meiner Frau in Dankbarkeit
und Liebe gewidmet.

Inhalt.

Seite

Einleitung . . . . . 1—9
Untersuchungstechnik . . . . . 10—11
I. Die Tunica muscularis . . . . . 12—36
Literatur . . . . . 12—13
Eigene Forschungsergebnisse . . . . . 13—36
A. Makroskopisches . . . . . 13—22
B. Mikroskopisches . . . . . 22—36
II. Die Lamina muscularis mucosae . . . . . 37—48
Literatur . . . . . 37—38
Eigene Forschungsergebnisse . . . . . 38—48
III. Das elastische Gewebe . . . . . 49—54
Literatur . . . . . 49—50
Eigene Forschungsergebnisse . . . . . 51—54
IV. Uebergänge der kutanen in die echte Drüsenschleimhaut, sowie der Fundusdrüsen- in die Pylorusdrüsenregion . . . . . 55—68
Literatur . . . . . 55—57
Eigene Forschungsergebnisse . . . . . 57—68
A. Makroskopisches . . . . . 57—60
B. Mikroskopisches . . . . . 60—68
V. Zusammenfassung . . . . . 69—72
Literaturverzeichnis . . . . . 75—76
Erklärung der Abbildungen . . . . . 77—78

Einleitung.

Blicken wir uns in der belebten Pflanzen- und Tierwelt um, so finden wir, daß alles so zweckmäßig eingerichtet ist, daß es uns in Staunen und in Bewunderung setzt. Die Bäume verlieren im Winter ihre Blätter und verfallen in einen totähnlichen Zustand, um dann unter dem Einfluß der warmen Frühlingssonne wieder Blätter und Blüten zu treiben, andere Pflanzen wieder z. B. die Kakteen, welche in heißen trockenen Ländern wachsen, schützen sich dadurch vor der Austrocknung, daß sie eine außerordentlich feste wasserundurchlässige Epidermis besitzen. Von den Tieren halten eine Anzahl einen Winterschlaf und überstehen so die unwirtliche an Nahrung arme Jahreszeit, andere wieder bekommen im Herbst ein dichteres Haarkleid und verlieren dasselbe wieder im Frühjahr, wenn sie dessen nicht mehr bedürfen und es ihnen nur lästig sein würde, und so liesen sich noch viele Beispiele anführen.

Aber nicht nur in bezug auf die genannten Erscheinungen und auf den äußeren Bau der Lebewesen zeigt sich die außerordentliche Zweckmäßigkeit, welche zum größten Teile eine Folge fortgesetzter Anpassung und Vererbung ist, sondern auch in bezug auf die innere Organisation, sowohl den groben, als den feineren und feinsten Bau. Ungemein deutlich tritt dies bei den Verdauungsorganen der höheren Säugetiere, im speziellen auch unserer Haussäugetiere zu Tage. Dieselben gehören bekanntlich teils den Herbivoren, teils den Omnivoren, teils den Karnivoren an. Die letztgenannten nehmen eine sehr nährstoffreiche, an unverdaulichen Bestandteilen relativ arme, durchgängig leicht verdauliche und leicht assimilierbare Nahrung zu sich und sind dementsprechend mit einem relativ kurzen und nicht umfangreichen Verdauungsschlauch ausgestattet, die Omnivoren genießen eine schon voluminösere nnd dabei nährstoffärmere Nahrung und haben dementsprechend einen längeren Verdauungstraktus. Die Herbivoren schließlich nehmen eine an schwer- und unverdaulichen

Bestandteilen reiche und deshalb im Ganzen schwer verdauliche, voluminöse und nährstoffarme Nahrung zu sich und haben infolgedessen auch einen sehr langen und geräumigen Verdauungsschlauch. Obenan stehen hier die Wiederkäuer, deren Nahrung fast nur aus Gras besteht. Dieses nährstoffarme und infolgedessen voluminöse und außerordentlich schwer verdauliche Futter macht bei den Wiederkäuern einen ganz besonderen Bau der Verdauungsorgane nötig. Die Wiederkäuer besitzen nämlich nicht nur einen Magen, sondern vier Mägen, von denen die ersten drei phylogenetisch sowohl wie ontogenetisch eine Ausbuchtung der Speiseröhre darstellen und infolgedessen mit kutaner Schleimhaut versehen sind. Die vier Wiederkäuermägen heißen: Pansen, Haube, Psalter und Labmagen. Die drei erstgenannten stellen, wie schon erwähnt, sogenannte Vormägen dar und dienen dazu das Futter aufzubewahren und für die Verdauung vorzubereiten, ehe es in den vierten Magen, den Labmagen, kommt, welcher mit echter Drüsenschleimhaut ausgekleidet ist und dem Magen der übrigen Haussäugetiere entspricht. Beiläufig möchte ich an dieser Stelle erwähnen, daß auch der Magen vom Schwein und vom Pferd einen bei letzterem sogar recht beträchtlichen mit kutaner Schleimhaut ausgekleideten Teil besitzt, die sogenannte Portio oesophagea (Vormagenabschnitt). Dieselbe ist jedoch nicht von dem eine echte Drüsenschleimhaut tragenden Magenteil abgeschnürt und hat auch physiologisch nicht die Funktion wie bei den Wiederkäuern die drei ersten Mägen.

Bei den Wiederkäuern gelangt die Nahrung, nachdem sie oberflächlich gekaut und eingespeichelt worden ist, in die Haube und den Pansen. Daselbst verbleibt sie längere Zeit, und es laufen an ihr unter dem Einflusse von zahllosen Bakterien und Protozoen, von Nahrungs-, Luft-, und Speichelfermenten außerordentlich lebhafte Zersetzungs- und Gärungs- neben echten Verdauungsvorgängen, welch letztere sich besonders auf die Kohlehydrate erstrecken, ab. Ist die Nahrung so genügend vorbereitet, so gelangt sie zurück ins Maul, wird noch einmal gründlich gekaut und gelangt dann nach dem Abschlucken zum größten Teil in den Psalter. Flüssige Bestandteile der Nahrung können sogar direkt durch die Schlundrinne und die Psalterrinne in den Labmagen gelangen. Der Psalter preßt die Nahrung aus und zerreibt zwischen seinen Blättern die festeren Bestandteile, ehe er sie an den Labmagen weitergibt zur weiteren d. h. eigentlichen Verdauung.

Da die Vorgänge der Magenverdauung bei den Wiederkäuern von denen des Menschen und der einmagigen Tiere sehr abweichen, so hat man sich vielfach mit Untersuchungen über den Bau und die Verrichtungen der Wiederkäuermägen beschäftigt. Ich brauche bloß zu erinnern an die Untersuchungen von Haubner, Fürstenberg (9), Colin (2), Wilkens (30) usw. Auch in unserem Institute sind derartige Untersuchungen neben den sehr zahlreichen Forschungen über die Verdauungsvorgänge der anderen Haustiere angestellt worden. So haben Ellenberger und Hofmeister (7) Untersuchungen über die Verdauungsvorgänge der Wiederkäuer und der anderen Haustiere, ersterer solche über den Bau des dritten Magens und die Innervation der Wiederkäuermägen angestellt. Unter deren Leitung arbeiteten Noack (18) über den Bau des ersten und zweiten, Pauli (21) über den des vierten Magens, und in neuester Zeit Würfel (31) über den des zweiten Magens. Nachdem Ellenberger (6) eine Cardiadrüsenzone des Magens bei verschiedenen Tierarten entdeckt hatte, haben sich Edelmann (4), Haane (11), Deimler (3), Fröhlich (8) ebenfalls unter Ellenbergers Leitung auch über das Vorkommen einer solchen Zone bei den Wiederkäuern zu unterrichten gesucht neben ihren auf andere Ziele gerichteten Untersuchungen. Speziell über den Bau der Muscularis der Wiederkäuermägen ließ Ellenberger genauere Untersuchungen durch Massig (15) anstellen, während diese Verhältnisse, um einen genaueren Einblick in die Magenmechanik zu gewinnen, bei den anderen Haustieren von Seber (27) in unserem Institute studiert wurden. Ueber den Uebergang der Pylorusdrüsenregion in die Duodenaldrüsenzone und die Ausdehnung beider arbeiteten Deimler (3) in unserem Institute.

Da die Untersuchungen Paulis (21) über den vierten Magen zu einer Zeit vorgenommen worden sind, in der die mikroskopische Technik noch nicht die jetzige Vollkommenheit erreicht hatte, hielt es Herr Geheimer Rat Prof. Dr. Ellenberger für geboten, diesen Magen nochmals auf seinen Bau zu untersuchen, wobei das Augenmerk besonders auf die Verhältnisse der Muskulatur gerichtet werden sollte. Ellenberger riet mir diese Forschungen vorzunehmen. Meine anatomischen und histologischen Untersuchungen sollten zugleich Untersuchungen unterstützen, die gleichzeitig von dem Laboranten Marschall über die Innervation der Wiederkäuermägen und speziell diejenige des Labmagens und

dessen Mechanik angestellt wurden. Im übrigen sollte meine Arbeit auch eine Ergänzung der Seberschen Dissertation darstellen; ich hatte infolgedessen im wesentlichen dieselben Punkte zu berücksichtigen wie jener. Zum Gegenstand einer besonderen Untersuchung wurden gemacht: das Muskelgewebe, und zwar sowohl die Tunica muscularis propria, die eigentliche schon mit bloßem Auge wahrnehmbare Muskelhaut, als auch die Lamina muscularis mucosae, die einen Teil der Schleimhaut darstellt und ob ihrer Dünne nur mikroskopisch nachweisbar ist.

Bei der Lamina muscularis mucosae galt es einmal den Faserverlauf der Muskelbündel festzustellen, außerdem aber zu untersuchen, ob und wie oft sich Muskelbündel abzweigen und in die Drüsenschicht hineinstrahlen und welchen Verlauf sie in letzterer nehmen. An der Muscularis mucosae selbst interessierte vor allem die Frage, ob sie ein- oder mehrschichtig ist, worüber sich die verschiedenen Forscher, die sie untersucht haben, sehr verschieden geäußert haben. Auch eine genaue Messung der Stärke der Muscularis mucosae in den verschiedenen Magenregionen sollte vorgenommen werden.

In bezug auf die Tunica muscularis, die bereits schon von Massig (15) eingehend untersucht und von diesem in Uebereinstimmung mit früheren Untersuchern als aus zwei Schichten bestehend, nämlich innerer Kreis- und äußerer Längsfaserschicht, gefunden wurde, bemühte ich mich festzustellen, sowohl durch makroskopische als auch mikroskopische Untersuchung, ob etwa eine schiefe Muskelschicht vorhanden wäre, und ob Muskelzüge von der äußeren auf die innere Schicht übersprängen. Ferner nahm ich eine genaue Messung der Gesamtstärke der Muscularis wie auch ihrer einzelnen Schichten an den verschiedensten Stellen vor, wobei ich vor allem auf das Vorhandensein eines Schließmuskels am Uebergang von den Fundus- in die Pylorusdrüsen (eines Sphincter antri) achtete. Es ist nämlich bekannt, daß sich an dieser Stelle bei vielen Tieren mit einfachem Magen während der Verdauung eine Einschnürung bildet, welche den Pylorusteil von dem Fundusteil abschnürt, und daß an jeder dieser Muskelabteilungen gesondert Bewegungen ablaufen. Durch Marschall wurde in neuester Zeit in unserem Institute nachgewiesen, daß auch bei den Wiederkäuern die fragliche Einschnürung, die Antralfurche, auftritt, und daß auch bei ihnen die Mechanik des Antrum pylori eine andere, als die der Fundus-

drüsenzone ist. Deshalb sollte durch meine Untersuchungen festgestellt werden, inwieweit diese Einschnürung des Magens eine anatomische Grundlage hat.

Bei diesen Untersuchungen habe ich nebenbei mein Augenmerk auch auf dem Reichtum der Magenwand an elastischem Gewebe gerichtet und auf die Art und den Ort des Ueberganges der Fundusdrüsen- in die Pylorusdrüsenzone und der kutanen Psalter- in die glanduläre Labmagenschleimhaut, welche Uebergänge auch Fröhlich (8) studiert hat.

Untersuchungstechnik.

Mein Thema, den gesamten Labmagen, die Muscularis sowohl wie die Schleimhaut, zu untersuchen, brachte es mit sich, daß teils makroskopische teils mikroskopische Untersuchungsmethoden in Anwendung gelangen mußten. Vor allem erwies sich zur Erforschung des Verlaufes der Muskelfasern in der Muscularis die makroskopische Untersuchung als notwendig. Zu diesem Zwecke legte ich, wie es bereits schon Würfel (31) vor mir bei der Untersuchung des zweiten Wiederkäuermagens getan hat, die zu untersuchenden Mägen in eine schwache Formalinlösung, welcher Salmiakgeist zugesetzt worden war. Nach Behandlung mit dieser Flüssigkeit, welche durch den Salmiakgeist mazerierend, durch das Formalin aber leicht härtend auf die organischen Gewebe einwirkt, ließen sich die Serosa und die Schleimhaut von der Muscularis leicht abtrennen. Diese Präparate untersuchte ich zwecks Feststellung des Faserverlaufs mit bloßem Auge und mit der Lupe. Auch die Schleimhautoberfläche des Labmagens unterzog ich einer eingehenden Betrachtung mit bloßem Auge und mit der Lupe.

Bei der mikroskopischen Untersuchung gelangten von mir verschiedene Methoden zur Anwendung. Versuche dem lebenswarmen Labmagen behufs Untersuchung der Muscularis Proben zu entnehmen schlugen fehl, da es bei der Elastizität der Muscularis schwer war, rechteckige Stücke herauszuschneiden, vor allem aber, weil es bei der außerordentlich lockeren Beschaffenheit der Submucosa und infolgedessen großen Verschiebbarkeit der Mucosa auf der Muscularis unmöglich war, beim Herausschneiden der Proben den Zusammenhang zwischen beiden Schichten zu wahren. Sehr gut hingegen bewährte es sich, den lebenswarmen Wiederkäuermagen im halben Füllungszustand in Formalin zu härten und ihm erst dann Proben zu entnehmen, welche zum Teil außerdem in Gilsonschem Gemisch zwecks besserer Färbbarkeit fixiert wurden. Die Härtung in Formalin erwies sich auch als sehr nützlich bei den zur Probeentnahme notwendigen Längenmessungen der Labmagenwände, da dieselben dadurch eine gewisse Starrheit bekommen hatten. Einzelne Präparate wurden nur in Gilsonschem Gemisch fixiert.

Zur Nachprüfung der Uebergänge von den Fundus- in die Pylorusdrüsen machte sich das Herausschneiden von Streifen nötig, deren beide Enden in jede der beiden Drüsenregionen reichten. Diese Streifen wurden in eine Anzahl bis 12 mm lange Stücke zerschnitten, und ihre Orientierung durch Abstumpfen einer Ecke auf die von Fröhlich (8) in seiner Dissertation angegebene Art erreicht. Sämtliche Präparate wurden

in Paraffin eingebettet und mit dem Schlittenmikrotom in dünne Schnitte zerlegt; es gelang mir bei dieser Art der Einbettung recht große Schnitte anzufertigen, wenn ich das Paraffin weich genug wählte. Einige sehr große Präparate z. B. der Schließwulst des Rindes, machten eine Zerlegung in mehrere Stücke nötig, welche einzeln eingebettet und geschnitten und dann nach einer zu diesem Zweck besonders angefertigten Skizze wieder zusammengefügt wurden.

Von Färbungen wurden folgende angewandt:

1. Delaf. Haematoxylin-Eosin
2. Delaf. Haematoxylin-Säurefuchsinpikrinsäure
3. Friedl. Haematoxilin-Eosin
4. Resorcin-Fuchsin-Säurefuchsinpikrinsäure
5. Resorcin-Fuchsin und Nachfärbung mit Haemalaun
6. Haemalaun-Mucikarmin-Pikrinsäure.

I. Die Tunica muscularis.

Literatur. Die Tunica muscularis des Labmagens besteht bekanntlich aus einer äußeren schwächeren Längs- und einer inneren stärkeren Kreisfaserschicht. Diese ganz allgemeinen und bei allen wiederkauenden Haussäugetieren völlig gleichen Verhältnisse sind infolge ihrer schon mit dem unbewaffneten Auge deutlichen Erkennbarkeit schon von den ersten Forschern, die sich mit der Anatomie der Haussäugetiere befaßten, richtig wahrgenommen und beschrieben worden; man kann deshalb in bezug auf den Verlauf der Muskelfasern im großen und ganzen alle älteren Bücher über Anatomie der Haussäugetiere als Literatur angeben. Ehe weitere Einzelheiten über den Bau der Muscularis bekannt wurden, hat es längere Zeit gedauert, und erst in allerneuester Zeit sind Spezialuntersuchungen darüber angestellt worden.

Leyh (14) und Gurlt (10) erwähnen nur das Vorhandensein der beiden, die Muscularis bildenden Schichten, ohne sich dabei auf eine nähere Beschreibung der Muscularis in bezug auf ihre Stärke an den verschiedenen Stellen und den Verlauf einzelner Muskelbündel einzulassen. Nur Gurlt (10) bemerkt ganz kurz, daß die in den Zwölffingerdarm führende Pförtneröffnung sehr eng ist und mit einer starken Kreisfaserschicht organischer Muskulatur umgeben ist. Auch das im Jahre 1873 erschienene Spezialwerk über das Rind von Fürstenberg u. Rohde (9) geht nicht näher auf den Bau der Tunica muscularis ein, jedoch ist dem Verfasser die starke Verdickung der Zirkulärfasern am Magenausgang aufgefallen, die, wie er sich ausdrückt, an dieser Stelle eine Einschnürung entstehen läßt. Auch das Vorhandensein des sogenannten Schließwulstes kannte er schon.

Die 11 Jahre später erschienene Arbeit von Pauli (20) „Ueber den mikroskopischen Bau des 4. Magens beim Rinde steht in bezug auf die Kenntnis der Muskularis im allgemeinen noch auf genau demselben Standpunkt wie Fürstenberg u. Rohde. Erst Massig (15) befaßt sich mit einer ge-

naueren Untersuchung der Muscularis des Wiederkäuermagens. Derselbe hat nicht allein den Verlauf der Fasern in den beiden Schichten genau erforscht und beschrieben, sondern auch einige Messungen über die Stärke der Muskulatur im Fundusteil und im Pylorusteil angestellt. Er gibt aber, da er nur makroskopisch gemessen hat, die Stärke der Muskelschichten in Millimetern und Bruchteilen von Millimetern an. Dabei stellte er fest, daß eine Zunahme der Gesamtmuskulatur sowohl, wie ihrer einzelnen Schichten pyloruswärts erfolgt. Die schon mit bloßem Auge wahrnehmbaren Muskelfaserzüge und Verdickungen in den beiden Muskelschichten beschreibt Massig (15) ebenfalls.

Eigene Forschungsergebnisse.

A. Makroskopisches. Die Tunica muscularis besteht aus einer äußeren schwächeren Längs- und einer inneren stärkeren Kreisfaserschicht; erstere geht aus der Längsfaserschicht des Psalters hervor und setzt sich in die Längschicht des Darmes fort. Ebenso ist die innere Zirkulärfaserschicht als eine Fortsetzung der Kreisfaserschicht des Psalters aufzufassen, die sich in die des Darmes fortsetzt. In bezug auf die Stärkenverhältnisse der beiden Muskelschichten ist zu sagen, daß die Muscularis in dem bauchig ausgebuchteten Anfangsteil des Labmagens am schwächsten ist und von dort allmählich pyloruswärts zunimmt, um am Pylorus selbst dicht vor dem Ausgang in den Darm ihre größte Stärke zu erreichen. Meine Aufgabe bestand vor allem darin, die von Massig (15) beschriebenen Verhältnisse nachzuprüfen. Des weiteren lag mir daran, das etwaige Vorhandensein einer schrägen Muskelschicht nachzuweisen und zu eruieren, ob ein Sphincter antri pylori vorhanden wäre. In bezug auf das Vorhandensein einer schräg verlaufenden Muskelschicht möchte ich gleich vorausschicken, daß es mir genau so wenig wie Massig gelungen ist, eine solche nachzuweisen. Es mag übrigens betont werden, daß von vornherein nicht anzunehmen war, daß eine echte schiefe Schicht vorhanden sein würde. Die echte innere schiefe Muskelschicht des Magens der einmägigen Tiere bildet die Cardiamuskelschleife, welche für den Schluß und die Oeffnung, überhaupt Bewegung der Cardia und vor allem für die Bildung einer Speiserinne an der kleinen Magenkurvatur wichtig ist. Diese Cardiamuskelschleife und die Speiserinne (Magen-

straße) finden sich aber bei den Wiederkäuern in den Vormägen. Die Speiserinne der Haube und die Psalterrinne dienen dem Transport von Flüssigkeiten und solchen weichen Massen, die möglichst direkt darmwärts bewegt werden sollen. Auf Analogie bezw. Homologie der Cardiamuskelschleife der einmägigen Tiere mit der Muskulatur der Speiserinne der Wiederkäuer und auf die dieser Rinne und der Psalterrinne mit der Magenstraße und der bei Kontraktion der Cardiamuskelschleife entstehenden Speiserinne an der kleinen Kurvatur einfacher Magen hat zuerst und allein Ellenberger (7) hingewiesen. Im Labmagen der Wiederkäuer vermochte ich keine Magenstraße und keine Speiserinne zu entdecken, wenn ich auch betonen muß, daß die anatomischen Nischen zwischen den Labmagenblättern (Falten) dem Inhalte die Bewegungsrichtung angeben.

Die äußere Muskelschicht des Labmagens verdickt sich an der konvexen Seite des Antrum pylori geradezu zu einem Bandstreifen (vergl. Tafel II), der sich auf das Duodenum fortsetzt und sich dort strahlenförmig verteilt. Dies trifft aber im wesentlichen nur für das Schaf zu, während Massig (15) es bei allen Wiederkäuern beschreibt. Wie die Verhältnisse beim Rind und bei der Ziege liegen, werde ich weiter unten beschreiben. Nach dem Psalter zu setzt sich die Längsmuskelschicht teils in diejenige des Psalters fort, teils springen auch Fasern direkt auf die Haube über. Diese von Massig beschriebene und später auch von Würfel (31) nachgeprüfte, auf den ersten Augenblick etwas überraschend erscheinende Tatsache wird anatomisch sofort klar und verständlich, wenn man den Bau und die Lage von Haube, Psalter und Labmagen berücksichtigt. Dadurch nämlich, daß die den Boden des Psalters bildende Brücke sehr schmal ist, der Labmagen und die Haube aber sich weit nach unten vorwölben, berühren die letztgenannten beiden Mägen einander und es können direkt Fasern überspringen. Entsprechend diesem Verhalten der Längsschicht senkt sich auch das Bauchfell zwischen Psalter und Labmagen nicht bis zur Brücke ein, sondern springt ebenfalls direkt über. Physiologisch bleibt dieses Ueberspringen von Muskelfasern vom 2. auf den 4. Magen unter Umgehung des 3. Magens immerhin sehr merkwürdig.

Von der Zirkulärfaserschicht erwähnt Massig (15), daß dieselbe aus der Zirkulärschicht des Psalters hervorgeht, ohne daß es zur Bildung eines Sphincters kommt, im

Gegenteil konstatiert er, sobald echte Drüsenschleimhaut auftritt, ein deutliches Dünnerwerden der Muscularis. Diesem Befund widerspricht zum Teil die Angabe von Fürstenberg u. Rohde (9), welche am oberen Teile der spaltförmigen Psalterlabmagenöffnung des Rindes eine rundliche zirka ½ Zoll starke Wulst von Muskelfasern beschreiben, die rechts und links etwa bis zur Hälfte der spaltförmigen Oeffnung herabreicht. Meine hierauf bezüglichen Untersuchungen ergaben tatsächlich beim Rind das Vorhandensein des oben erwähnten Muskelwulstes, während beim Schaf und bei der Ziege die makroskopische Untersuchung kaum zu einem positiven Ergebnis führte. Hier muß ich aber noch auf den Muskelwulst (muskulöse Psalterbodenschleife) hinweisen, der sich am Boden des Psalters kurz vor der Psalterlabmagenöffnung findet, und der als Sphincter wirkt, indem er den Psalterboden gegen die Blattränder zieht und den Psalterkanal schließt, dabei dürfte der eben besprochene dorsale Muskelwulst auch eine Rolle spielen. Es mag auch betont werden, daß die Psaltersegel den Rücktritt von Labmageninhalt in den Psalter und die ersten Vormägen hindern, also in dieser Beziehung das Vorhandensein eines Sphincters an der Psalterlabmagenöffnung überflüssig machen.

Nach dem Pylorus zu nimmt die Dicke der Zirkulärschicht zu und erreicht dicht vor dem Magenausgang ihre größte Stärke (vergl. Tafel II). Die Zunahme ist aber keine gleichförmige, sondern zunächst eine ganz allmähliche, dann aber an der Grenze zwischen Fundus- und Pylorusregion eine relativ plötzliche. So bekommt man beim Betrachten der isolierten Tunica muscularis des Wiederkäuermagens geradezu den Eindruck, als ob das Antrum pylori mit einer ziemlich scharf abgesetzten verdickten Muskelwand ausgestattet wäre. Eine besondere bandartige zirkuläre Verdickung an der Fundus-pylorusdrüsenzone, die sich von der Fundus- und Antrummuskulatur abhöbe, konnte ich nicht finden.

Eine ganz besondere Beachtung verdient der sogenannte Schließwulst der Wiederkäuer, sowie das Vorhandensein eines Sphincter pylori. Nach Massig (15) besitzen Rind, Schaf und Ziege einen Sphincter, welchem in der konkaven Wandfläche, also am Ende der kleinen Kurvatur des Labmagens, der halbkugelige Schließwulst aufsitzt, dessen Höhe beim Rind auf ca. 3 cm, bei Schaf und Ziege auf ungefähr 12 mm angegeben wird. Zu diesen Angaben Massigs muß ich berichtigend bemerken, daß von einem

eigentlichen, deutlich ausgeprägten Sphincter nur beim Schaf die Rede sein kann. Mit dem Worte Sphincter, Schließmuskel, verbindet man meist die Vorstellung von einem deutlich abgesetzten ringförmigen Schließmuskel, welcher bei seiner Kontraktion oder bei seinem Verharren im Tonus eine Oeffnung so verschließt, als ob man einen Gummiring darum gelegt hätte. Flächenhaft ausgebreitete Verdickungen von Zirkulärmuskelfasern pflegt man nicht als Sphincteren zu bezeichnen, wenn sie auch ähnlich wirken könnten. Der Schließwulst, Torus pyloricus, befindet sich auf der konkaven Seite des Pylorus, wie Massig (15) sagt, mit anderen Worten an der Schleimhaut am Ende der kleinen Kurvatur des Magens. Er sitzt aber nicht dem Sphincter auf, auch beim Schaf nicht, sondern befindet sich ein kleines Stück vor (darmabseitig) der Pylorusöffnung dergestalt, daß er bei einer Kontraktion des Pylorus nicht in die Pylorusöffnung selbst, sondern direkt davor zu liegen kommt und dieselbe in der Art eines sogenannten Kugelventils verschließt. Der Uebergang der Magenschleimhaut in die Duodenalschleimhaut findet dicht hinter dem Torus pyloricus statt. Der Bau des Schließwulstes ist folgender (Fig. 4): Die Hauptgrundlage des Wulstes wird durch Binde-, Fett- und elastisches Gewebe gebildet. Die oberflächlichste Schicht bildet natürlich die mit Pylorusdrüsen ausgerüstete Schleimhaut; ihre Drüsen sind verhältnismäßig lang. Die Muscularis mucosae zieht aus der Propria mucosae über den Wulst hinweg und ist relativ dick. Sie tritt zuweilen in Faseraustausch mit der übrigen Wulstmuskulatur. Man findet nämlich außerdem viel Muskulatur in dem Wulste, vor allem zahlreiche Zirkulärfasern, aber auch Längsfaserbündel und Vertikalfasern, d. h. solche, die mehr oder weniger senkrecht zur Schleimhaut verlaufen. Es weichen die einzelnen Faserbündel des innersten Teiles der Zirkulärschicht auseinander, und dazwischen ist reichliches Fettgewebe gelagert. Auf die Art und Weise, wie die Fasern der Zirkulärschicht in den Schließwulst ausstrahlen, komme ich bei den einzelnen Tieren zu sprechen.

Eine besondere Beachtung verdient ferner das Verhältnis der Länge der großen Kurvatur zu der der kleinen Kurvatur, da hieraus die verschiedene Gestaltung des Labmagens bei Rind, Schaf und Ziege zum Teil klar wird. Es betrug die Länge der großen Kurvatur bei den von mir gemessenen Rindslabmagen 73, 72 und 100 cm, die der kleinen Kurvatur 52, 52 und 100 cm. Bei

der Ziege ergaben die Messungen der großen Kurvatur 39, 31, 39 und 48 cm Länge, diejenigen der kleinen Kurvatur 26, 23, 23 und 24 cm Länge; beim Schaf maß die große Kurvatur 40, 52, 44 und 56 cm und die kleine Kurvatur 30, 31, 27 und 26 cm. Zieht man aus diesen Zahlen den Durchschnitt, so erhält man für die große und kleine Kurvatur beim Rind die Längen 82 und 58 cm, bei der Ziege 39 und 24 cm und beim Schaf 48 und 28½ cm. Um ein anschauliches Bild zu gewinnen, suchte ich das Verhältnis der großen zur kleinen Kurvatur durch möglichst einfache Zahlen auszudrücken und kam dabei zu folgendem Ergebnis:

Es verhielt sich:

beim Rind $\frac{\text{Gr. K.}}{\text{Kl. K.}} = \text{knapp } \frac{3}{2}$

bei der Ziege $\frac{\text{Gr. K.}}{\text{Kl. K.}} = \text{knapp } \frac{5}{3}$

beim Schaf $\frac{\text{Gr. K.}}{\text{Kl. K.}} = \text{reichlich } \frac{5}{3}$

Hieraus erkennt man ohne weiteres, daß der Labmagen des Rindes die schlankste Gestalt haben muß, und sich infolgedessen die Einschnürung an der Grenze von Fundus- und Pylorusdrüsenregion am deutlichsten markieren wird. Der Labmagen der Ziege ist an der ganzen großen Kurvatur schon mehr ausgebuchtet und noch mehr derjenige des Schafes.

Schließlich dürfte von Interesse sein, noch einige Worte über das Vorhandensein der sogenannten Magenstraße zu erwähnen, die zuerst Waldeyer genauer beschrieben hat, sowie über dasjenige der bei den Einhufern schon seit langer Zeit bekannten, von Weißflog auch bei anderen Tieren gefundenen cardialen Muskelschleife, deren Verlauf bei den einmagigen Haussäugetieren erst in jüngster Zeit Seber (27) wieder genauer erforscht hat. Beide Gebilde stehen in innigem Zusammenhang miteinander, indem nämlich bei der Kontraktion der Muskelschleife eine, im übrigen noch durch einige Längsfalten markierte Rinne entsteht, welche es ermöglicht, daß aufgenommene Flüssigkeiten, aber auch dünnbreiige mehr oder weniger verflüssigte Nahrung, aus dem Oesophagus direkt in das Duodenum gelangen, ohne sich mit dem Nahrungsbrei im Magen zu vermischen.

Bei den Wiederkäuern ergab die Untersuchung des Labmagens das gänzliche Fehlen der Muskelschleife. Die Gründe hierfür sind sehr einfach; die Magenschleife ist nämlich, wie oben schon erwähnt, bereits in den Vormägen vorhanden und bei der Untersuchung derselben von Massig (15) und Würfel (31) sowie von Helm (12) gefunden und beschrieben worden. Würfel schreibt hierüber folgendes:

„Die Speiserinne ist auch, wie oben dargetan, mit der Cardiamuskelschlinge ausgerüstet, die mit ihrem Scheitel auf dem Ende der Speiseröhre reitet, und deren beide Schenkel in den Lippen der Speiserinne liegen. Dazu kommen Längsfalten, die von der Cardia zur Haubenpsalteröffnung führen und demgemäß eine echte Straße darstellen für die Beförderung der Ingesta, bzw. um diesen den Weg zu ebenen."

Beim **Rind** besteht die Muskulatur ebenfalls aus einer äußeren Längs- und einer inneren Kreisfaserschicht. Ueber ihre Stärke ist zu sagen, daß dieselbe im Anfangsteil, im sogenannten Antrum fundi, am schwächsten ist und pyloruswärts bezgl. beider Schichten erst allmählich zunimmt, in der Gegend des Ueberganges von den Fundus- in die Pylorusdrüsen aber relativ plötzlich. Das Antrum pyloricum ist beim Rind durch eine mäßige Einschnürung vom Antrum fundi deutlich abgegrenzt, ein Schließmuskel, also etwa ein dickerer bandförmiger zirkulärer Muskelstreifen, befindet sich jedoch an dieser Stelle nicht, wenigstens kein anatomischer; ob ein physiologischer existiert, bleibt immerhin die Frage. Hierüber, d. h. ob eine Antralfurche während der Verdauung sich bildet, stellte Marschall im Institut gleichzeitig Untersuchungen an. An der großen Kurvatur, etwa in ihrer Mitte, verdickt sich die äußere Längsfaserschicht zu einem bandförmigen Längsstreifen (Tafel I), der sich bis zum Ende der großen Kurvatur hinzieht, und zum kleinen Teil auf das Duodenum fortsetzt, wo er sich fächerförmig ausbreitet, wie auch Massig (15) richtig angibt; der größte Teil der Fasern jedoch biegt, wie ich festgestellt habe, kurz vor dem Pylorus um, und läuft an der Seitenwand der Portio pylorica zurück. Es entsteht so jederseits, rechts und links, am Pylorus eine Schleife von Muskelfasern, deren Scheitel darmwärts gerichtet ist. Ueber den Verlauf und die Stärke der Längsmuskelschicht ist außerdem zu bemerken, daß die Muskelfasern am Mageneingang und in der Fundusregion den Labmagen gleichmäßig auf allen Seiten über-

ziehen. Pyloruswärts gelangen aber die Längsfasern mehr an die große Kurvatur und an die Seitenwände und bilden so den obenerwähnten Bandstreifen an der großen Kurvatur, außerdem aber rechts und links am Antrum pylori je einen Bandstreifen, in welchem die aus dem Bandstreifen an der großen Kurvatur entstehende Schleife einmündet. Diese Längsmuskelbänder dürften von großer Wichtigkeit für die Labmagenmechanik sein, vermutlich im Hinblick auf die sonstige Schwäche der Muskelhaut des Fundusdrüsensackes. Hier kommt auch die dorsale Ausgangsverdickung am Psalter in Betracht (s. dort). Bei der inneren Muskelschicht ist im allgemeinen der Typus einer Zirkulärfaserschicht gewahrt; auf ihr Stärkerwerden pyloruswärts ist vor allem die bedeutende Verdickung der Muscularis im Antrum pylori zurückzuführen (Tafel I). Am Mageneingang bemerkt man an der kleinen Kurvatur eine auffällige Verdickung der Zirkulärfasern, die schon Fürstenberg u. Rohde (9) beschreiben, Massig (15) aber anscheinend ganz übersehen hat. Der weitere Verlauf dieser Verdickung gestaltet sich derart, daß sie beiderseits, rechts und links, neben der Psalterlabmagenöffnung herabläuft, wobei sie durch Auseinanderweichen ihrer Fasern breiter und dabei dünner wird und schließlich zu der Zirkulärschicht des ganzen Anfangsteiles der großen Kurvatur des Labmagens wird. Eine Ausstrahlung von Muskelfasern nach der Brücke zu findet nicht statt. Wir haben also hier keinen scharf begrenzten Sphincter der Psalterlabmagenöffnung vor uns (s. oben). Es scheint, daß diese muskulöse Vorrichtung zur Entleerung des Anfangsteiles des Labmagens bestimmt ist. Nach dem Pylorus zu erfolgt eine sehr beträchtliche Zunahme der Dicke der Kreisfaserschicht, welche an der großen Kurvatur dicht vor dem Pylorus ihre größte Stärke erreicht, ohne daß es aber zur Bildung eines deutlich abgegrenzten Sphincters käme. Unter dem Schließwulst ist in dessen ganzer Ausdehnung die Zirkulärfaserschicht ganz enorm verdickt. Die Fasern dieser Verdickung verlaufen teils zu der Verdickung am Ende der großen Kurvatur, zum größten Teile aber strahlen sie in den ganzen letzten Teil des stark nach unten ausgebuchteten Antrum pylori aus. Dieser Muskelapparat dient offenbar zur Entleerung dieser sackartigen präpylorischen Ausbuchtung des Labmagens und hat natürlich auch Bedeutung für den Abschluß des Labmagens gegen das Duodenum.

Beim **Schaf** besteht die Tunica muscularis ebenfalls aus einer äußeren Längs- und einer inneren Kreisfaserschicht, deren

Stärke pyloruswärts zunimmt, sodaß beide Schichten dicht vor dem Uebergang in den Darm ihre größte Dicke erlangen. Die Zunahme der Dicke der Muskelhaut ist nicht gleichmäßig, sondern an einer Stelle wächst die Stärke der Muscularis relativ plötzlich an, diese Stelle befindet sich aber beim Schaf verhältnismäßig weiter pyloruswärts als beim Rind und läßt sich auch nicht so genau wie bei jenem bezeichnen, da dem Schaf die sanfte Einschnürung in der Gegend des Uebergangs der Fundus- in die Pylorusdrüsengegend fehlt; die Längsschicht überzieht allenthalben den Labmagen. Gegen Ende der großen Kurvatur bildet sie einen Längsstreifen (Tafel II), der auf das Duodenum überstrahlt. Außerdem verdickt sich die Längsmuskelschicht in den ersten zwei Dritteln der kleinen Kurvatur zu einem deutlich abgesetzten Bandstreifen; derselbe verstreicht allmählich, und seine Fasern gelangen an die Seitenwände der Pylorusregion. Eine Schleifenbildung von Muskelfasern an der Seitenwand wie beim Rinde konnte ich nicht wahrnehmen. Am Anfang der großen Kurvatur springen Faserzüge der Längsschicht, ohne die Brücke, d. h. den Psalterboden, zu berühren, direkt auf die Haube über.

Die Zirkulärfaserschicht ist am Mageneingang am dünnsten und wird pyloruswärts immer stärker, um dicht vor dem Pylorus ihre größte Stärke zu erreichen. Beim Schaf kommt es im Gegensatz zum Rind zur Bildung eines deutlichen Sphincters am Magenausgang. Es bildet die Zirkulärschicht am Ende der großen Kurvatur einen deutlichen querverlaufenden Wulst, welcher nach rechts und links breiter und niedriger wird. Seine Fasern strahlen teils in den Schließwulst aus, teils vereinigen sie sich hinter demselben am Ende der kleinen Kurvatur mit denen der anderen Seite. Einen deutlich sichtbaren und fühlbaren Sphincter haben wir also nur am Ende der großen Kurvatur. Außer hinter dem Schließwulst ist die Zirkulärmuskelschicht auch unter dem Schließwulst selbst bedeutend verdickt. Verfolgt man die Fasern dieser Verdickung näher, so gewahrt man, daß dieselben zum kleinen Teil, wie schon erwähnt, aus dem am Ende der großen Kurvatur befindlichen Sphincter hervorgehen, zum größten Teil aber in das ganze letzte Stück der am Ende der großen Kurvatur sich etwas ausbauchenden Regio pylorica ausstrahlen. Den am Anfang der kleinen Kurvatur des Rindslabmagens befindlichen querverlaufenden Wulst von Kreisfasern konnte ich beim Schaf nur außerordentlich schwer erkennen, er ist aber vorhanden. Jedoch fällt am

Anfang der kleinen Kurvatur eine Verdickung der Muscularis auf und eine daselbst befindliche, zwischen Muscularis und Mucosa gelegene, reichliche Anhäufung von Fettgewebe.

Bei der **Ziege** ähneln die Verhältnisse in vielem sehr denen des Rindes, weniger denen des Schafes. Dies zeigt sich sowohl in der Gestalt, indem nämlich der Labmagen der Ziege wie der des Rindes eine deutliche Einschnürung an der Grenze zwischen Fundus- und Pylorusdrüsenregion aufweist, als auch in der Anordnung und Stärke der Muscularis in den einzelnen Regionen. Wir haben wieder eine äußere Längs- und eine innere Zirkulärschicht. Die Längsschicht geht aus derjenigen des Psalters hervor und überzieht den Fundusteil in gleichmäßiger Stärke; nach dem Pylorus zu wenden sich jedoch die Muskelfaserzüge mehr an die Seitenwände und an die große Kurvatur, und bilden so wie beim Rind einen Bandstreifen an der großen Kurvatur und je einen an der rechten und linken Seite des Antrum pylori; es bleibt aber dabei die Längsfaserschicht im ganzen Labmagen erhalten; sie ist nur an der Curvatura major und an den Seitenwänden erheblich verdickt. Das weitere Verhalten der Bandstreifen gestaltet sich ebenso wie beim Rind, indem nämlich der Streifen an der großen Kurvatur teils auf das Duodenum ausstrahlt, teils jederseits einen bogenförmig verlaufenden Muskelzug abgibt, der sich mit den Bandstreifen an den beiden Seitenwänden vereinigt. Am Anfang des Labmagens springen wiederum Muskelfaserzüge von der großen Kurvatur des Labmagens direkt auf die Haube über. Die Kreisfaserschicht läßt am Eingang des Labmagens an der kleinen Kurvatur ebenfalls eine, wenn auch nur geringgradige, Verdickung erkennen, deren Fasern zum größten Teil in den Anfangsteil der großen Kurvatur ausstrahlen. Ein kleiner Teil der Muskelfasern scheint sich jedoch an der Ansatzlinie der Psaltersegel hinzuziehen und den Psalterboden zu erreichen. Bei einem Ziegenlabmagen, den ich speziell auf das Vorhandensein der Verdickung am Anfang der kleinen Kurvatur untersuchte, fehlte diese vollständig. In der Richtung auf das Duodenum hin wird die Zirkulärschicht stärker, vor allem von der die Grenze zwischen dem Antrum fundi und dem Antrum pylori markierenden sanften Einschnürung ab, und erreicht dicht vor dem Pylorus ihre größte Stärke. Am Ende der großen Kurvatur kommt es zur Bildung eines Sphincters, der sich aber nicht so scharf abhebt wie beim Schaf, sondern

breiter und verschwommener erscheint. An der kleinen Kurvatur verdickt sich die Kreisfaserschicht unter dem gesamten Schließwulst auf eine beträchtliche Länge. Verfolgt man die Muskelzüge dieser Verdickung, so sieht man, daß dieselben teils in den Sphincter an der großen Kurvatur, teils in den ganzen letzten Teil des Antrum pylori ausstrahlen. Auf dem Grund des an der großen Kurvatur bauchig sich vorwölbenden Antrum pylori zeigt die Kreisfaserschicht nicht reinen Zirkulärverlauf, sondern ihre Fasern erscheinen längs einer entlang der großen Kurvatur gedachten Linie pyloruswärts bogig ausgebuchtet.

B. Mikroskopisches. Die mikroskopischen Untersuchungen der Tunica muscularis bezweckten vor allen Dingen eine Nachprüfung der mit bloßen Augen erkennbaren Verhältnisse. Außerdem galt es eine genaue Messung der beiden die Tunica muscularis bildenden Schichten vorzunehmen und insbesondere festzustellen, ob am Uebergang der Fundus- in die Pylorusdrüsenregion mikroskopisch sich eine Verdickung der Zirkulärfaserschicht feststellen ließ, welche als ein Sphincter antri pylori anzusprechen wäre, da die darauf gerichtete makroskopische Untersuchung negativ verlaufen war. Auch das Verhalten der Muscularis an den Uebergängen in den Psalter und in den Darm bedurfte einer Nachprüfung unter dem Mikroskop. Zu diesen Untersuchungen machte es sich notwendig, aus dem Labmagen von den verschiedensten Stellen Proben zu entnehmen (s. oben).

Die Muscularis des Labmagens besteht in beiden Schichten aus glatten Muskelfasern. In bezug auf die Dickenverhältnisse der beiden Schichten ist zu bemerken, daß die innere Schicht in allen Teilen des Labmagens beträchtlich stärker ist, als die äußere. Beide Schichten zusammengenommen zeigen, wie dies schon bei der makroskopischen Untersuchung wahrgenommen wurde, pyloruswärts ein Stärkerwerden, welches vor allem an der Grenze zwischen dem 3. und 4. Viertel, das ist in der Gegend des Uebergangs der Fundus- in die Pylorusdrüsenregion deutlich in die Erscheinung tritt. Dieses Anwachsen der Stärke der Muscularis pyloruswärts ist in der Hauptsache durch die Zirkulärschicht bedingt, während die Längsschicht bei weitem nicht so große Schwankungen in ihrer Stärke aufweist und nur an den Stellen eine bedeutende Verdickung zeigt, wo dies schon makroskopisch wahrnehmbar war, z. B. an den Bandstreifen in der Regio pylorica. Sehr deutlich springt mikroskopisch auch die plötzliche Abnahme

der Wandstärke beim Uebergang vom Psalter in den Labmagen in die Augen (Tafel I). Ueber die genaueren Dickenverhältnisse der Muscularis in den verschiedenen Regionen des Labmagens, sowie über die Ergebnisse der Dickenmessungen werde ich Genaueres berichten, wenn ich auf den Labmagen der einzelnen Tierarten zu sprechen komme. Ein Sphincter antri pylori ließ sich nirgends nachweisen, trotzdem ich zahlreiche aus der Uebergangszone zwischen Fundus- und Pylorusdrüsengegend, also am Eingang in das Antrum pylori, entnommene Präparate genau daraufhin mikroskopisch untersucht habe.

Zwischen beiden Muskelschichten ist eine dünne Lage Bindegewebe, eine Lamina intermuscularis, gefügt, welches dieselben aneinander heftet. Psalterwärts zeigt diese trennende Bindegewebsschicht ihre größte Stärke und nimmt allmählich pyloruswärts ab, bis sie in der Gegend des Magenausganges, vor allem an der großen Kurvatur und zu beiden Seiten des Pylorus ganz verschwindet. Hier liegen die beiden Muskelschichten direkt aneinander und die Grenze zwischen ihnen ist bisweilen schwer wahrnehmbar; es gehen auch Muskelzüge beider Schichten ineinander über. Sobald das Duodenum beginnt, zeigt sich wieder eine deutliche Trennung der Längs- von der Zirkulärschicht. Bemerkenswert ist ferner die verschiedene Festigkeit des Gefüges der beiden Muskelschichten in den verschiedenen Teilen des Labmagens. Beide Muskelschichten, vor allem aber die äußere, sind nämlich im Anfang des Labmagens von sehr lockerem Bau, indem die einzelnen Muskelbündel ziemlich weit auseinander liegen und durch breitere Bindegewebszüge von einander getrennt sind. Je weiter man sich dem Pylorus nähert, desto spärlicher wird das Bindegewebe und läßt sich schließlich in Form besonderer breiter, zwischen den einzelnen Muskelbündeln verlaufender Züge nicht mehr nachweisen.

Eine besondere Besprechung verdient noch der bereits von Massig (15) näher untersuchte, am Ende der kleinen Kurvatur befindliche Schließwulst. Derselbe entsteht, wie schon Massig richtig erkannt hat, durch Auseinanderweichen der Fasern des innersten Teiles der Zirkulärschicht und reichliche Einlagerung von Fettzellen (Fig. 4). Unter dem Schließwulst befindet sich selbstverständlich noch eine starke Lage von kompakter, zirkulär verlaufender Muskulatur, welcher der Wulst aufsitzt. Zwischen den durch Fettgewebe gleichsam aufgelockerten Zirkulär-

fasern des Schließwulstes sind auch einige längsverlaufende Muskelbündel eingelagert, über die sich aber sonst etwas Besonderes nicht sagen läßt. Sie haben wahrscheinlich nur den Zweck, dem Schließwulst eine größere Festigkeit zu geben. Ueber die physiologische Funktion des Schließwulstes ist zu bemerken, daß derselbe, wie schon sein Name sagt, dazu dient, einen sicheren Verschluß der Pylorusöffnung zu ermöglichen. Er liegt dicht vor dem Darmeingang und wird bei der Kontraktion des Sphincters direkt gegen die Pylorusöffnung gedrückt, wirkt also ebenso, wie die in der Technik gebräuchlichen Kugelventile.

Eine besondere Beachtung schenkte ich noch der mikroskopischen Untersuchung der Schleimhautfalten des Labmagens, sowie den beiden, die Psalterlabmagenöffnung rechts und links begrenzenden, sogenannten Psaltersegeln. Es kam mir darauf an, festzustellen, ob diese Gebilde lediglich eine Verdoppelung d. h. Faltung der Propria mucosae mit Einschluß der Lamina muscularis mucosae darstellen, also nur aus zwei Schleimhautblättern bestehen, wie es Massig (15) beschreibt und auch meine diesbezüglichen makroskopischen Untersuchungen scheinbar ergaben, oder ob vielleicht doch muskulöse Elemente, welche nur mikroskopisch als Teile der Tunica muscularis nachweisbar, in denselben vorhanden wären. Die mikroskopische Untersuchung der Querschnitte durch genannte Gebilde ergab das gänzliche Fehlen einer Muscularis in denselben (Fig. 1, 2, 3). Die Psaltersegel und die Labmagenblätter sind also einfache Schleimhautfalten ohne Beteiligung der Muscularis, sie sind also andere Bildungen als die Psalterblätter, in die ein Teil der Tunica muscularis sich hineinerstreckt, bezw. hineinstrahlt. Schräg verlaufende Muskelfasern, bezw. eine schräge Muskelschicht, waren auch mikroskopisch am Labmagen von Rind, Schaf und Ziege nicht nachzuweisen; ebenso ergab die mikroskopische Untersuchung die gänzliche Abwesenheit einer Muskelschleife an der kleinen Kurvatur, wie solche bei den einmagigen Tieren existiert. Das in der Muscularis befindliche elastische Gewebe werde ich in einem späteren Kapitel besprechen.

Um die genaueren Dickenverhältnisse der Muscularis des **Rindes** und ihrer beiden Muskelschichten zu erforschen, entnahm ich aus allen Regionen des Labmagens in möglichst geringem Abstande Proben und verfertigte daraus mikroskopische Präparate, an denen mikroskopische Messungen der Muskelstärke mit dem

Okularmikrometer vorgenommen wurden. Bei einigen Präparaten mit sehr dicken Muskellagen konnte bereits makroskopisch die Stärke der Muscularis gemessen werden. Die Proben wurden an der großen Kurvatur an folgenden Stellen entnommen: 1. am Uebergang vom Psalter in den Labmagen, 2. an der Grenze vom ersten zum zweiten Viertel, 3. in der Mitte der großen Kurvatur, 4. an der Grenze vom dritten zum vierten Viertel und 5. am Uebergang in den Darm. An der kleinen Kurvatur erfolgte die Probeentnahme an den entsprechenden Stellen. Die Probeentnahme an der rechten und linken Labmagenwand geschah längs je einer im gleichen Abstand von der großen und von der kleinen Kurvatur gezogen gedachten Linie und zwar in den entsprechenden Abständen, wie bei der großen und kleinen Krümmung.

Die bei der Messung erhaltenen Zahlen, angegeben in bezug auf die **Stärke der gesamten Tunica muscularis** in μ (μ = 0,001 mm) sind folgende:

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Ueberg. i. d. Labmagen	13000	3000	3800	2225
Ueberg. i. d. Psalter	1700	3000	1805	1140
Grenze v. 1. z. 2. Viertel	1235	1700	1250	1700
Mitte	2100	2000	2000	1500
Grenze v. 3. z. 4. Viertel	760	1350	1380	1500
dicht v. d. Sphinc. pyl.	—	5000	2000	2000
Sphincter pylori	6000	18000 (Schließwulst)	4000	5000

Bei der Messung der **Stärke der inneren Zirkulärfaserschicht** an den entsprechenden Stellen wie oben erhielt ich folgende Zahlen:

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Ueberg. i. d. Labmagen	12000	2240	2660	4465
Labmagen a. Ueberg. i. d. Psalter	1140	2050	1425	855
Grenze v. 1. z. 2.Viertel	760	1400	660	1150
Mitte	1300	1200	1450	1150
Grenze v. 3. z. 4.Viertel	660	950	1190	1250
dicht v. d. Sphinc. pyl.	—	—	1000	1000
Sphincter pylori	3000	—	3000	4000

Die mikroskopische Dickenmessung der **äußeren Längsschicht** ergab:

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Ueberg. i. d. Labmagen	1000	760	1140	760
Labmagen a. Ueberg. i. d. Psalter	470	950	380	285
Grenze v. 1. z. 2.Viertel	475	300	450	550
Mitte	800	800	450	350
Grenze v. 3. z. 4.Viertel	100	400	100	250
dicht v. d. Sphinc. pyl.		–	1000	1000
Sphincter pylori	3000	—	1000	1000

Um ein klares Bild der Stärke beider Muskelschichten zusammen und auch einzeln aus obigen Messungen zu gewinnen, versuchte ich eine graphische Darstellung derselben, wobei ich die absoluten Längenmaße des Labmagens in einem gewissen Verhältnis verkürzte, die Dickenmaße der Muscularis aber übertrieb (Tafel I). Bemerken möchte ich noch, daß zu obigen Messungen nur ein Labmagen gedient hat, ebenso wie ich zu den späteren Messungen bei Schaf und Ziege nur je einen Labmagen benutzt habe. Eine größere Anzahl Labmagen zu den Messungen zu benutzen verbot die außerordentlich große Anzahl der Präparate. Im übrigen hielt ich es für durchaus unbedenklich, die Messungen nur an je einem Labmagen anzustellen, da es weniger darauf ankommt, die absolute Stärke der Muskelschichten an den verschiedenen Stellen genau zu ermitteln, als darauf, die relative Stärke festzustellen, da nur allein diese in bezug auf die Erforschung der Magenmechanik von Wichtigkeit ist.

Die mikroskopischen Messungen der Muscularis ergaben im allgemeinen dasselbe Bild, wie die makroskopische Untersuchung (Tafel I). Man erkennt deutlich, daß die innere Zirkulärschicht die äußere an Stärke bedeutend übertrifft. Nach dem Pylorus zu erfolgt eine Zunahme der Dicke beider Schichten, jedoch setzt diese erst an der Grenze vom dritten zum vierten Viertel ein; an dieser Stelle selbst aber erscheint die Muscularis an der großen Kurvatur und in geringerem Maße auch an der kleinen Kurvatur gegen den psalterwärts gelegenen Teil geradezu etwas verdünnt. Es muß diese Verdünnung der Zirkulärfaserschicht in der Gegend des Uebergangs sehr Wunder nehmen, und man könnte geneigt sein, daraus irgendwelche physiologische Schlußfolgerungen ziehen zu wollen. Dies wäre jedoch nur dann angängig, wenn man annehmen müßte, daß diese Stelle auch, entsprechend ihrer etwas geringeren Stärke, eine geringere Kraft entfalte. Dies ist aber keineswegs der Fall; es bildet nämlich die Innenschicht der Muscularis an dieser Stelle, wie ja überhaupt in der ganzen Regio pylorica, außerordentlich dichte, kompakte Lagen, während dieselbe am Anfang des Labmagens eine viel lockere, durch Bindegewebszüge unterbrochene Struktur zeigt. Physiologisch ist dieser verschiedene Bau der Zirkulärschicht im Antrum pylori und im Antrum fundi insofern von Wichtigkeit, als derselbe die hohe Ausdehnungfähigkeit des Fundusteiles, in welchem die einzelnen Muskelzüge vermöge des eingelagerten

Bindegewebes auseinanderweichen können, und die verhältnismäßig geringe Ausdehnungsfähigkeit des Pylorusteiles demonstriert.

In den von dem Uebergang des Psalters in den Labmagen angefertigten Präparaten tritt außerordentlich deutlich die bedeutende Abnahme der Dicke der Muscularis, insbesondere deren innerer Schicht hervor. Nur an einer Stelle, d. i. an der kleinen Kurvatur des Labmagens, verdünnt sich bei diesem Uebergange die Muscularis nicht und ist außerdem beträchtlich dicker als am Anfang der großen Kurvatur und als seitlich, d. h. als rechts und links an der Ansatzlinie der Psaltersegel. Wir haben hier den schon oben bei der makroskopischen Betrachtung des Labmagens erwähnten, am Anfang der kleinen Kurvatur querverlaufenden, zur Zirkulärschicht gehörigen Muskelwulst vor uns, dessen Fasern in den bauchig ausgebuchteten Anfangsteil der Fundusregion ausstrahlen. In der Skizze (Tafel I) tritt die wulstige Verdickung am Anfang der kleinen Kurvatur nicht als solche deutlich hervor, weil das nächste zur Messung verwendete Präparat erst an der Grenze vom ersten zum zweiten Viertel der kleinen Kurvatur und nicht direkt hinter dem Wulst entnommen ist.

Von der Grenze vom dritten zum vierten Viertel ab, das ist ungefähr die Gegend, wo der Labmagen eine geringgradige Einschnürung zeigt und der Uebergang der Fundus- in die Pylorusdrüsenzone stattfindet, erfolgt pyloruswärts ein rasches Anwachsen der Dicke der Muscularis, die ihre größte Stärke am Ende der kleinen Kurvatur an dem Schließwulst erreicht. An der Verdickung der Muscularis nehmen an der großen Kurvatur sowie seitlich beide Schichten teil (Tafel I), die äußere Längsschicht zeigt vor allem am Ende der großen Kurvatur eine sehr beträchtliche Stärke, die durch den bereits bei der makroskopischen Beschreibung erwähnten Längsstreifen bedingt ist. Auffällig ist das Verhalten der Längsschicht am Schließwulst. Dieselbe scheint nämlich dort gar nicht vorhanden zu sein, wenigstens konnte ich dieselbe in den von mir angefertigten Präparaten nicht finden.

Eine genaue Beschreibung verdient noch der Schließwulst, über dessen Bau ich bereits bei der makroskopischen Beschreibung, sowie zu Anfang der mikroskopischen Beschreibung gesagt hatte, daß er durch Einlagerung von reichlichem Fettgewebe zwischen die Fasern des innersten Teiles der Kreisfaserschicht entsteht. Bei der genaueren mikroskopischen Untersuchung des Schließwulstes findet man zwischen den zirkulär verlaufenden Fasern der Innen-

schicht noch eine ganze Anzahl Muskelfasern, die einen anderen Verlauf nehmen. Am labmagenwärts gelegenen Ende, sowie in der Mitte des Schließwulstes, haben größere Faserzüge einen radiären, d. h. senkrecht nach der Schleimhautoberfläche gerichteten Verlauf, während sich mehr darmwärts starke Muskelzüge nachweisen ließen, die bei duodenalwärts und auf die Schleimhaut gerichtetem Verlauf am Uebergang des Schließwulstes in den Darm bis dicht unter die Muscularis mucosae ausstrahlen. Wo diese Faserzüge herstammen, ob sie vielleicht ein Vordringen von Längsfasern in das Innere des Schließwulstes darstellen, gelang mir nicht nachzuweisen. Außer diesen beiden Arten von starken Faserzügen gibt es noch eine ganze Anzahl weit schwächere Faserzüge von dem verschiedensten Verlauf. Physiologisch sind die radiär verlaufenden, sowie die schräg pyloruswärts gerichteten Faserzüge von großer Wichtigkeit. Bei ihrer Kontraktion wird der Schließwulst psalterwärts gezogen und dabei niedriger, wodurch erst eine Entleerung des Labmagens durch das Duodenum möglich ist, während andernfalls beim Fehlen genannter Muskelzüge bei Kontraktionen des Labmagens der Schließwulst durch die Futtermassen an die Pylorusöffnung gedrückt würde und diese verschlösse. Ueber den Ursprung der Längsfaserschicht des Duodenums hinter dem Schließwulst ließ sich etwas ganz Bestimmtes nicht ermitteln, es scheint jedoch, als ob die Längsschicht des Duodenums sich aus starken Muskelzügen, die aus dem Innern des Schließwulstes darmwärts verlaufen, entwickelt. Diese Muskelzüge würden bei ihrer Kontraktion als Antagonist der obigen Muskelzüge wirken, und indem sie den Schließwulst vor die Pylorusöffnung drückten, einen Verschluß der letzteren bewirken.

Von besonderen mikroskopischen Befunden sind folgende bemerkenswert. Bei einem aus der Mitte der linken Labmagenfläche stammenden Präparate war die innere Muskelschicht genau quergetroffen, der äußere Teil der äußeren Schicht genau längs. Die innern Teile der Längsschicht zeigten etwas schrägen Verlauf. Ferner fand ich ein nicht genau senkrechtes Aufeinanderstehen des Muskelfaserverlaufs der inneren und der äußeren Schicht in der Mitte der Ansatzlinie des linken Psaltersegels. Dieses etwas abnorme Verhalten ist durchaus begreiflich, wenn man die komplizierten anatomischen Verhältnisse an der Psalterlabmagenöffnung in Betracht zieht.

Einen sehr interessanten Befund ergab der Querschnitt durch eine der zirkulär verlaufenden Schleimhautfalten der Pars pylorica in der Gegend des Uebergangs vom dritten zum vierten Viertel an der großen Kurvatur. Die Zirkulärfaserschicht der Muscularis zeigte nämlich unter der Schleimhautfalte eine deutliche Verdickung, welche als eine längs der Ansatzlinie der Schleimhautfalte verlaufende niedrige Leiste aufzufassen ist. Einen gleichen Fall konnte ich in den anderen von mir mikroskopisch untersuchten Schleimhautfalten der Pars pylorica nicht entdecken.

Beim **Schaf** bestätigte die mikroskopische Untersuchung der Muscularis ebenfalls im allgemeinen die Ergebnisse der makroskopischen Untersuchung, indem sie das Vorhandensein einer inneren stärkeren Kreisfaserschicht und einer äußeren schwächeren Längsfaserschicht, sowie das allmähliche Stärkerwerden beider Schichten pyloruswärts feststellte. Die zur Messung benutzten Präparate wurden ebendenselben Stellen entnommen wie beim Rind, und es wurde aus demselben Grunde wie dort zur Messung nur ein Individuum herangezogen.

Die Ergebnisse der Messungen (Tafel II) waren:

1. in bezug auf die **Dicke beider Schichten der Tunica muscularis zusammengenommen:**

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Labmagen	—	665	855	855
Labmagen a. Psalter	760	380	855	855
Grenze v. 1. z. 2. Viertel	475	285	475	437
Mitte	400	513	400	380
Grenze v. 3. z. 4. Viertel	570	570	860	570
dicht v. d. Sphinc. pyl.	2100	1330	—	—
Sphincter pylori	4000	6000	—	—

2. in bezug auf die **Dicke der inneren Zirkulärschicht:**

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Labmagen	—	570	760	760
Labmagen a. Psalter	570	323	760	760
Grenze v. 1. z. 2.Viertel	435	253	430	397
Mitte	330	483	372	345
Grenze v. 3. z. 4.Viertel	470	550	760	490
dicht v. d. Sphinc. pyl.	1100	1330	-	—
Sphincter pylori	3000	6000	—	—

3. in bezug auf die **Dicke der äußeren Längsschicht:**

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Labmagen	—	95	95	95
Labmagen a. Psalter	190	57	95	95
Grenze v. 1. z. 2.Viertel	40	32	45	40
Mitte	70	30	28	35
Grenze v. 3. z. 4.Viertel	100	20	100	80
dicht v. d. Sphinc. pyl.	1000	nicht vorhanden	-	-
Sphincter pylori	1000	nicht vorhanden	-	-

Als besonderes Resultat der allgemeinen Dickenmessung beim Labmagen des Schafes ist zu erwähnen, daß die Muscularis nicht am Anfang des Labmagens, wo derselbe in den Psalter übergeht, am schwächsten ist, sondern das Verhalten ist derartig, daß die Dicke beider Schichten der Muscularis an der großen Kurvatur und zu beiden Seiten zunächst etwas abnimmt (Tafel II) bis in die Gegend, wo der Labmagen die größte Ausbuchtung zeigt. Von hier ab erfolgt eine erst allmähliche, von der Grenze vom dritten zum vierten Viertel ab jedoch relativ schnelle Zunahme der Dicke der Muscularis. Bei der kleinen Kurvatur ist die Abnahme der Dicke am Anfang des Labmagens nicht so beträchtlich. Wie beim Rind wird die äußere Muskelschicht, die Längsfaserschicht, am Ende der kleinen Kurvatur erheblich dünner und verschwindet unter dem Schließwulst gänzlich, während am Ende der großen Kurvatur die mikroskopische Messung ebenso wie beim Rind das Vorhandensein des Längsstreifens bestätigte.

Von den Besonderheiten an den Uebergängen in den Psalter und in den Darm ist zu erwähnen, daß sich bei dem zur Messung gelangten Labmagen vom Schaf eine Verdickung der Zirkulärschicht am Anfang der kleinen Kurvatur nicht nachweisen ließ, wohl aber fiel auf, daß eine bedeutende Menge Fettgewebe zwischen Muscularis und Mucosa eingelagert war. Dagegen erschien in dem von einem anderen Schaf an gleicher Stelle entnommenen Präparat die Innenschicht der Muscularis am Uebergang vom Psalter in den Labmagen beträchtlich verdickt. Das zwischen Muscularis und Mucosa in diesem Präparat sehr reichlich vorhandene Fettgewebe erstreckte sich selbst zwischen die einzelnen Muskelbündel der Zirkulärschicht und bewirkte ein Auseinanderdrängen derselben, ähnlich wie wir es am Schließwulst haben.

Bei dem Uebergang vom Psalter in den Labmagen am Psalterboden fällt neben der enormen Abnahme der Stärke der Muscularis das Fehlen der Längsschicht am Anfang der großen Kurvatur auf ein kurzes Stück auf. Es ist dies wohl aus dem Umstand zu erklären, daß der größte Teil der Längsfaserschicht an der großen Kurvatur sich aus den oben erwähnten, direkt von der Haube zum Labmagen überspringenden Fasern entwickelt.

Am Schließwulst des Schafes haben wir insofern gleiche Verhältnisse wie beim Rind, als derselbe ebenfalls durch Auseinanderweichen der Faserzüge des innersten Teiles der Muscularis und reichlicher Einlagerung von Fettgewebe entsteht. Die Längs-

schicht fehlt am Schließwulst, wie schon oben erwähnt. Die beim Rind aus der Mitte des Schließwulstes psalterwärts und zugleich schräg nach außen verlaufenden Muskelfaserzüge ziehen sich hier mehr parallel der Oberfläche des Schließwulstes hin. Die in der Richtung nach dem Duodenum aus dem Schließwulst ausstrahlenden Muskelbündel sind sehr deutlich ausgeprägt. Die Längsmuskulatur des Duodenums beginnt hinter dem Schließwulst. Im Bereiche des Schließwulstes ist die Grenze zwischen der Muscularis und der Muscularis mucosae oft fast ganz verwischt, indem einmal die Muskelbündel des Schließwulstes sich der Muscularis mucosae bedeutend nähern und auch zahlreiche Faserzüge von der Muscularis mucosae abzweigen und zwischen die Muskelbündel der Innenschicht des Schließwulstes ausstrahlen.

Gegenüber dem Schließwulst, am Ende der großen Kurvatur, ist die Grenze zwischen Muscularis mucosae und Tunica muscularis im Bereich des sich hier deutlich abhebenden Sphincters ebenfalls verwischt, während sie magenwärts und darmwärts deutlich hervortritt. Der Sphincter besteht aus sehr kompakten Massen zirkulär verlaufender Muskulatur. Die äußere Längsschicht erreicht vor dem Sphincter fast dieselbe Stärke wie die Zirkulärschicht. Gegen Ende des Sphincters sendet die Längsschicht starke Faserzüge zwischen die Muskelbündel der Zirkulärfaserschicht des Sphincters hinein. Dieselben verlaufen, allmählich schwächer werdend, zunächst radiär, d. h. in der Richtung auf die Schleimhautoberfläche zu, dann etwas cardiawärts und erreichen zum Teil fast die Grenzlinine zwischen der inneren Muskelschicht des Sphincters und der Submucosa. Die Längsschicht des Duodenums ist die Fortsetzung der Längsschicht des Labmagens.

An der Seitenwand des Pylorus ist die Grenze zwischen der Innenschicht der Muscularis und der Muscularis mucosae deutlich sichtbar. Der Sphincter ist an dieser Stelle deutlich ausgeprägt, wenn auch nicht mehr so scharf wie am Ende der großen Kurvatur. Die Längsschicht, welche vor dem Sphincter eine ziemliche Stärke besitzt, verschwindet unter demselben fast ganz; die Längsschicht des Duodenums entsteht allmählich.

Bei der **Ziege** sind die allgemeine Anordnung und Dickenverhältnisse der Muscularis ebenso wie beim Rind und bei dem Schaf. Wir haben also eine schwächere äußere Längs- und eine stärkere innere Kreisfaserschicht, und es nehmen beide Schichten pyloruswärts an Stärke zu.

Die mikroskopischen Messungen (Tafel III) ergaben:

1. bei **beiden Schichten zusammengenommen:**

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Labmagen	—	—	—	—
Labmagen a. Psalter	—	—	200	200
Grenze v. 1. z. 2.Viertel	48	532	320	304
Mitte	64	437	285	360
Grenze v. 3. z. 4.Viertel	104	342	285	323
dicht v. d. Sphincter	1700	1500	—	1140
Sphincter pylori	2900	6000	1560	1600

2. bei der **inneren Zirkulärschicht:**

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Labmagen	—	—	—	—
Labmagen a. Psalter	—	—	160	160
Grenze v. 1. z. 2.Viertel	24	475	210	200
Mitte	44	405	175	200
Grenze v. 3. z. 4.Viertel	80	328	230	247
dicht v. d. Sphincter	—	—	—	855
Sphincter pylori		—	—	—

3. bei der **äußeren Längsschicht:**

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Labmagen	—	—	—	—
Labmagen a. Psalter	—	—	25	25
Grenze v. 1. z. 2. Viertel	18	28	40	40
Mitte	28	20	20	40
Grenze v. 3. z. 4. Viertel	20	16	22	45
dicht v. d. Sphincter	—	—	—	250
Sphincter pylori	—	—	—	—

Eine die beiden Schichten der Muscularis trennende Lage von Bindegewebe, die Lamina intermuscularis, tritt fast allenthalben deutlich zu Tage und ist auch in der beiliegenden graphischen Darstellung deutlich zum Ausdruck gebracht (Tafel III). Am Anfang der großen und der kleinen Kurvatur konnten leider die Messungen der Muscularis nicht vorgenommen werden, da die betreffenden Präparate sich als dazu ungeeignet erwiesen. Aus ebendemselben Grunde konnte auch an verschiedenen Stellen des Pylorus die Grenze zwischen Längs- und Zirkulärschicht nicht festgestellt werden. Alle obengenannten Stellen habe ich aber in von anderen Individuen stammenden und mit besonderer Sorgfalt angefertigten Präparaten genau untersucht und ihren Aufbau festgestellt. An dem Uebergang vom Psalter in den Labmagen an der Ansatzlinie der beiden Psaltersegel sind Sonderheiten nicht festzustellen, außer daß in die Psaltersegel Teile der Muscularis nicht eintreten; die Psaltersegel enthalten also, wie auch schon Massig (15) erkannt hat, außer der Muscularis mucosae keine anderen muskulösen Elemente (Fig. 1). Am Uebergang des Psalters in die große Kurvatur des Labmagens nimmt die Dicke der Muscularis sehr beträchtlich ab. Am ersten

kurzen Anfangsstück der großen Kurvatur treten an dieselbe ziemlich starke, längsverlaufende, aus dem Innern des Psalterbodens stammende Muskelzüge heran. Dieselben gehen aber nicht in die Längsmuskelschicht der großen Kurvatur über, es ist vielmehr auf eine kurze Strecke gar keine Längsschicht vorhanden und erst später entsteht dieselbe allmählich wahrscheinlich aus den direkt von der Haube auf den Labmagen überspringenden Fasern. Welche physiologische Bedeutung der vom Psalterboden auf den Anfang des Labmagens ausstrahlenden Längsmuskelfaserzügen zukommt, habe ich nicht herausfinden können, sie werden in erster Linie wohl dazu dienen, den Anfang des Labmagens innig an den Psalterboden zu befestigen.

Ganz besondere Verhältnisse weist die Muscularis am Ende der großen Kurvatur auf. Sie bildet daselbst auf eine längere Strecke eine ziemlich mächtige, gleichmäßig starke Schicht und geht plötzlich in die dünne Muscularis des Duodenums über, ohne daß es hierbei zur Bildung eines deutlichen, scharf abgesetzten Sphincters kommt. Es stimmen diese mikroskopischen Beobachtungen vollständig mit den makroskopischen überein. An dieser Stelle ist das Verhalten der Längsschicht zur Zirkulärschicht sehr eigenartig. Psalterwärts haben wir zunächst eine stärkere innere Kreisfaserschicht und eine schwächere äußere Längsfaserschicht. Nach dem Pylorus zu verdickt sich die Längsschicht allmählich; zugleich treten aber inmitten der Zirkulärschicht starke, längsverlaufende Muskelzüge auf, die, stärker werdend, sich schließlich mit der äußeren Längschicht vereinigen, wodurch letztere eine Stärke erreicht, die derjenigen der Zirkulärschicht nicht nachsteht. Am Uebergange in das Duodenum nehmen beide Schichten ganz plötzlich an Dicke ab. Der Schließwulst zeigt wieder den bekanten Aufbau, nämlich Auseinanderweichen der innersten Teile der Zirkulärschicht und Einlagerung von Fettgewebe (Fig. 4).

Unter dem Schließwulst fehlt die äußere Längsschicht. In der Mitte des Schließwulstes verlaufen eine ganze Anzahl Längsmuskelbündel innerhalb der durch Fettgewebe auseinandergedrängten Muskelbündel der Zirkulärschicht. Etwas näheres über den Verlauf sowie über die wahrscheinliche Funktion dieser Längsmuskelbündel läßt sich nicht sagen.

II. Die Lamina muscularis mucosae.

Literatur. Ueber das Verhalten der Muscularis mucosae im Labmagen der Wiederkäuer sind von zahlreichen Forschern Untersuchungen angestellt worden (Fürstenberg, Pauli, Ellenberger, Massig, Deimler, Fröhlich, Barpi). Für mich handelt es sich darum festzustellen, ob die Muscularis mucosae ein- oder zweischichtig ist, sowie um Feststellung ihrer Dickenverhältnisse an den verschiedenen Stellen des Labmagens. Ferner war von Wichtigkeit zu eruieren, ob von der Muscularis mucosae etwa Züge sich abspalten und zwischen den Drüsen sich hinaufziehen.

Fürstenberg und Rohde (9) sagen, daß die Muscularis mucosae nicht nur die unteren Enden der Drüsen umspinnt, sondern auch in einzelnen Fasern zwischen den Drüsen bis zu deren obersten Ende hinauf steigt. Außerdem heben sie hervor, daß die Muscularis mucosae im Pylorusteil bedeutend stärker ist, als im Fundusteil.

Oppel (19) erwähnt als für den Drüsenmagen aller Säugetiere geltend eine Zweischichtigkeit der Muscularis mucosae, nämlich eine innere Kreis- und äußere Längsfaserschicht. Speziell für die Wiederkäuer erwähnt er besonders das Stärkerwerden der Muscularis mucosae pyloruswärts.

Von den neueren Forschern, welche die Muscularis mucosae untersucht haben, sind zu nennen:

Deimler (3), dessen Untersuchungen sich auf den Pylorusteil des Magens der Haussäugetiere erstrecken. Bei den Wiederkäuern und speziell beim Rind findet er einen Längsverlauf der Muskelfasern.

Ferner fand Fröhlich (8) bei seinen sich auf den Fundusteil der Mägen sämtlicher Haussäugetiere erstreckenden Untersuchungen bei den Wiederkäuern in der Hauptsache einen Längsverlauf der Fasern.

Im Gegensatz zu Deimler (3) und Fröhlich (8) behaupten Massig (15) und Würfel (31), daß die Muscularis mucosae des Labmagens zweischichtig sei, und zwar soll sie aus einer äußeren Längs- und einer inneren Kreisfaserschicht bestehen.

Ellenberger (6a) gibt in der Histologie der Haussäugetiere an, daß die Muscularis mucosae zwei- bis dreischichtig ist, Pauli (20) erwähnt sie überhaupt nicht.

Nach Barpi (1) setzt sich die Muscularis mucosae aus längsverlaufenden und querverlaufenden Fasern zusammen und ist mehr oder weniger in Bündel abgeteilt, der untere Teil ist dichter und besteht aus Längsfasern und Querfasern ohne Ordnung, während der oberflächlichere Teil nur in einer Richtung verlaufende Fasern zeigt.

Eigene Forschungsergebnisse.

Die Muscularis mucosae des Labmagens ist eine dünne, direkt unterhalb der Drüsenkörper liegende Membran, welche aus glatten Muskelfasern besteht und ziemlich zahlreiche Bindegewebs- und elastische Fasern enthält. Infolge des Gehaltes der Muscularis mucosae an diesen Gewebselementen erscheint dieselbe auf Schnitten durch die gesamte Labmagenwandung bei der Färbung mit Eosin bei weitem nicht so satt rot, wie die im gleichen Präparat enthaltene Tunica muscularis, die erheblich weniger Bindegewebe enthält. Fast noch deutlicher tritt der Gehalt der Muscularis mucosae an bindegewebigen Elementen bei der Färbung mit Säurefuchsin- Pikrinsäure hervor, wobei sich bekanntlich das Bindegewebe rot, und das Muskelgewebe gelb färbt; es nimmt bei dieser Färbung die Muscularis mucosae einen mehr orangenen Ton an, ganz im Gegensatz zu der gelbgefärbten Tunica muscularis.

Die Muscularis mucosae des Labmagens setzt sich am Mageneingang in die Muscularis mucosae des Psalters, am Pylorus in die Muscularis mucosae des Darmes fort. An der zuerst genannten Uebergangsstelle weist sie eine meist recht beträchtliche Verdickung auf, hinter welcher sie dann auf eine kurze Strecke oft fast ganz verschwindet. Der Uebergang der Muscularis mucosae des Labmagens in die des Darms findet auf eine höchst eigentümliche, von Deimler (3) näher beschriebene Art statt, auf die ich später bei den einzelnen Tierarten zu sprechen kommen

werde. Während die Tunica muscularis die großen Längsfalten des Labmagens überspringt, bezw. unter ihnen hinwegzieht, macht die Muscularis mucosae, da sie einen integrierenden Bestandteil der Mucosa bildet, diese Verdoppelungen der Schleimhaut mit; man trifft infolgedessen bei einem Querschnitt durch solch eine Schleimhautfalte die Muscularis mucosae ((Fig. 3b) zweimal. Man sieht also in solchen Schnitten in der Achse (zentral) lockeres Bindegewebe (die Submucosa), und rechts und links davon je eine Muskellamelle, an die sich nach außen die drüsenhaltige Lamina propria mucosae anschließt.

Ueber die Stärkenverhältnisse der Muscularis mucosae ist zu bemerken, daß dieselbe am Eingang des Labmagens am schwächsten ist und, darmwärts allmählich stärker werdend, dicht vor dem Pylorus ihre größte Stärke erreicht. Die Dickenzunahme der Muscularis mucosae erfolgt nicht gleichmäßig. Während sie im Anfangsteil des Labmagens annähernd dieselbe Stärke beibehält, wächst ihre Dicke von der Uebergangsstelle der Fundus- in die Pylorusdrüsen ab sehr plötzlich an. Sie verhält sich in dieser Beziehung wie die Tunica muscularis, und man kann geradezu den Satz aufstellen, daß die Dicke der Muscularis mucosae proportional der Dicke der Tunica muscularis wächst (Tafel I, II, III).

Die Muskelfasern der Muscularis mucosae zeigen im allgemeinen einen Längsverlauf (Fig. 5e u. Fig. 6a), und man kann sie deshalb nur als einschichtig bezeichnen. Bisweilen treten aber auf kurze Strecken zirkulär verlaufende, oder auch schräg verlaufende Fasern auf, und sie erscheint an solchen Stellen zweischichtig, ja selbst bisweilen dreischichtig, indem sich nicht nur von innen, sondern auch von außen an die längsverlaufenden Fasern zirkulär verlaufende Fasern anlegen, sodaß man eine innere und eine äußere Kreisfaserschicht und eine mittlere Längsfaserschicht nachweisen kann. Bisweilen zeigen die Muskelfasern auch einen eigentümlichen Verlauf, der sich am besten mit dem Verlauf der Fortsätze an der Wirbelsäule der Fische vergleichen läßt. Es läuft nämlich der innere Teil der Muskelfasern schräg schleimhautwärts, der äußere Teil schräg submucosawärts bezw. auf die Muscularis zu.

Von der Muscularis mucosae zweigen in gewissen Abständen bald größere, bald kleinere Muskelbündel ab und strahlen in die Drüsenschicht hinein, wo sie zwischen den einzelnen Drüsen bezw. Drüsengruppen aufwärts steigen. Am häufigsten lassen sich die Abzweigungen in der Regio pylorica beobachten, viel

seltener in der Fundusregion. Diese Tatsache findet ihre Erklärung darin, daß in der Pylorusregion die einzelnen Drüsen meist ziemlich weit auseinander liegen und zwischen ihnen noch ausreichend Platz bleibt zur Aufnahme von Muskel- und Bindegewebe, während in der Fundusregion die Drüsen meist so dicht liegen, daß von interstitiellem Gewebe fast nichts wahrzunehmen ist.

Am deutlichsten sind die von der Muscularis mucosae abzweigenden Muskelbündel beim Rind wahrzunehmen, weniger deutlich beim Schaf und oft recht schwer bei der Ziege.

Nach diesen ganz allgemein gehaltenen Ausführungen will ich auf die speziellen Verhältnisse bei den einzelnen Tieren eingehen.

Die Muscularis mucosae des **Rindes** bildet eine aus glatten Muskelzellen sowie aus Bindegewebe und elastischen Fasern bestehende dünne Membran, die dicht unterhalb der Drüsenendigungen sich hinzieht und am Mageneingang in die Muscularis mucosae des Psalters, am Magenausgang in die Muscularis mucosae des Duodenums übergeht. In der Richtung pyloruswärts erfolgt eine allmähliche Verdickung, die vor allem in der Gegend des Uebergangs von den Fundus- in die Pylorusdrüsen einsetzt. Die an den verschiedensten Stellen des Labmagens angestellten **Messungen der Muscularis mucosae** gaben für deren Dicke folgende Zahlen:

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Labmagen	8	10	28	24
Labmagen a. Psalter	20	20	20	20
Grenze vom 1. zum 2. Viertel	16	16	12	16
Mitte	24	32	20	28
Grenze vom 3. zum 4. Viertel	32	55	100	36
dicht v. d. Sphincter pylori	—	60	100	100
Sphincter pylori	—	200	—	—

In der entsprechenden Weise wie bei der Muscularis habe ich auch hier nach den Messungen der Muscularis mucosae eine Skizze angefertigt, auf der man anschaulich das Verhalten der Muscularis mucosae erkennen kann (Tafel I). Es zeigt sich, daß am Eingang des Labmagens die Stärke der Muscularis mucosae zunächst ganz geringgradig abnimmt, dann aber kontinuierlich allmählich, und etwa in der Gegend der Grenze vom 3. zum 4. Viertel, ziemlich schnell zunimmt, um am Sphincter pylori, das heißt dicht vor dem Uebergange in den Darm, ihre größte Mächtigkeit zu erlangen (Tafel I).

Am Uebergang der kutanen in die echte Drüsenschleimhaut am Eingang des Labmagens zeigt die Muscularis mucosae meist eine beträchtliche Verdickung. Diese hat ihren Grund in dem anatomischen Bau des Mageneingangs. Es findet nämlich der Uebergang der kutanen in die echte Drüsenschleimhaut auf dem freien Rande der Psaltersegel und der beiden dieselben dorsal und ventral verbindenden niedrigen Schleimhautfalten statt. Die Psaltersegel sowohl, als auch die niedrigen Schleimhautfalten tragen also auf der einen Seite kutane Schleimhaut, auf der andern Seite echte Drüsenschleimhaut. Auf einem Querschnitt durch diese Gebilde trifft man in der Richtung vom Labmagen zum Psalter folgende 5 Schichten (Fig. 2) an:

1. Drüsenschicht,
2. Muscularis mucosae derselben,
3. lockeres Bindegewebe,
4. Mucularis mucosae der kutanen Psalterschleimhaut und
5. kutane Schleimhaut.

Dadurch, daß nahe dem freien Rande der Psaltersegel und der Schleimhautfalten die lockere Bindegewebsschicht zwischen den beiden Lagen der Muscularis mucosae verschwindet, zeigt diese am Uebergang der kutanen in die echte Drüsenschleimhaut die oben genannte Verdickung. Die Muscularis mucosae des labmagenseitigen Blattes der Psaltersegel erscheint in ihrem Anfange recht dünn und mit häufigen Lücken versehen, weiter labmagenwärts wird sie aber bald etwas stärker und erscheint dann als ununterbrochene Membran. Sehr auffällig ist das häufige Auftreten von großen Lymphfollikeln (Fig. 2e) am Uebergang der kutanen in die echte Drüsenschleimhaut. Dieselben sind oft so mächtig entwickelt, daß sie nicht nur die ersten Drüsenschläuche, sondern auch die Muscularis mucosae verdrängen.

Am Pylorus zeigt die Muscularis mucosae ein höchst eigentümliches Verhalten, was schon von Deimler (3) genau studiert und beschrieben worden ist. Deimler sagt darüber folgendes: „In der Nähe des Duodenums, also im Pylorus, da, wo der Sphincter pylori sich befindet, fangen dann die Pylorusdrüsen an sich bereits weiter oben zu teilen und zu verästeln, sodaß die Ausführungsgänge ganz kurz sind. Mehr und mehr tritt eine scharfe Absonderung einzelner Pakete, die nur aus einer einzigen starken Drüse oder aus mehreren Drüsen bestehen, ein. Diese Drüsenläppchen liegen ziemlich senkrecht in der Propria, zwischen ihnen ziehen zunächst schwache, dann stärkere Streifen Muskulatur, die sich von der Muscularis mucosae abtrennen, vermischt mit Bindegewebe und vereinzelten elastischen Fasern, in die Höhe. Diese Muskelzüge sammeln sich nach und nach in dem obersten Teile der Propria, also ungefähr dort, wo die letzten Drüsenendstücke in die Ausführungsgänge münden resp. da, wo die Teilung und Verästelung der Ausführungsgänge beginnt, zu einem zu der Richtung der Ausführungsgänge quer mit der Darmoberfläche, also fast parallel, verlaufenden Zuge, der von lymphoiden Elementen begleitet wird."

Den Ausführungen Deimlers schließe ich mich im allgemeinen vollkommen an, möchte nur hinzufügen, daß es bisweilen den Anschein hat, als ob die Muscularis mucosae, ohne vorher deutlich zwischen den Drüsen in die Höhe laufende Muskelbündel abgegeben zu haben und ohne nennenswert schwächer geworden zu sein, plötzlich schräg in die Höhe stiege und sich in einzelne Fasern auflöste. Das plötzliche Indiehöhesteigen der Muscularis mucosae ist bedingt durch die plötzliche starke Entwicklung und die Verästelungen der Drüsenkörper, welche den Typus der sogenannten Duodenaldrüsen annehmen. Die in einzelne zwischen den Drüsen verlaufende Muskelzüge aufgelöste Muscularis mucosae ist auch in diesem Falle auf eine längere Strecke als deutlicher einheitlicher Strang nicht nachzuweisen. Derselbe bildet sich erst in ziemlicher Entfernung hinter dem Pylorus wieder aus.

In bezug auf die Schichtung der Muscularis mucosae muß ich den Beschreibungen von Fröhlich (8) und Deimler (3) zustimmen, welche die Muscularis mucosae für einschichtig halten; ich kann mich aber nicht der Ansicht Massigs (15) und Würfels (31) anschließen, nach deren Angaben die Muscularis mucosae aus einer inneren Kreis- und äußeren Längsfaserschicht

besteht. Die Muscularis mucosae ist also einschichtig, ihre Fasern haben im allgemeinen einen Längsverlauf. Nicht immer ist die Einschichtigkeit der Muscularis mucosae, sowie der Längsverlauf ihrer Fasern gewahrt, oft treten innerhalb oder auch außerhalb der Schicht der längs verlaufenden Muskelfasern Zirkulärfasern auf; bisweilen erscheint die Muscularis mucosae geradezu dreischichtig, man sieht dann eine innere Kreisfaserschicht, mittlere Längsfaserschicht und äußere Kreisfaserschicht. Auch Verflechtung der in verschiedenen Richtungen verlaufenden Muskelfasern wird häufig beobachtet. Es gleichen diese Verhältnisse bei den Wiederkäuern außerordentlich denjenigen, wie sie Seber (27) beim Pferd, Schwein und Hund beschreibt; so trafen die Fasern der Längsfaserschicht bisweilen aufeinander wie die Federn eines Pfeiles am Schaft, sodaß die betreffende Partie gefiedert erschien. Trotz dieses verschiedenen Verlaufes der Muskelfasern zeigt die Muscularis mucosae doch im allgemeinen einen Längsverlauf ihrer Fasern; die geschilderten Abweichungen umfassen stets nur kürzere Strecken, und es geht oft eine Art des Verlaufs in eine zweite und dritte Art innerhalb der Länge eines mikroskopischen Präparates über.

Eine besondere Besprechung verdient die in der Propria mucosae vorhandene Muskulatur, die sicherlich der Muscularis mucosae entstammt, also einen Teil derselben bildet. Die Muskulatur in der Propria tritt in Form von Muskelbündeln auf, die, von der Muscularis mucosae abzweigend, zwischen den einzelnen Drüsen in die Höhe steigen. Die Drüsengruppen werden voneinander durch stärkere Muskelzüge abgetrennt als die einzelnen Drüsen. Ein sehr verschiedenes Verhalten zeigen die Fundusregion und die Pylorusregion des Rindes. In ersterer liegen die Drüsenschläuche so dicht beieinander, daß für das interstitielle Gewebe fast kein Raum mehr bleibt. Infolgedessen kann man nur höchst selten dünne Muskelzweige sich von der Muscularis mucosae abzweigen und zwischen den Drüsen in die Höhe steigen sehen; dieselben jedoch bis unter das Epithel der Magenoberfläche verfolgen zu können, gelang mir in keinem einzigen Falle. Anders verhält es sich in der Regio pylorica. Dort liegen die einzelnen Drüsen relativ weit auseinander und zwischen ihnen liegt ein Gewebe, welches außer reichlichen Leukozyten sehr deutliche Muskelzüge enthält. Diese Muskelzüge entstammen durchweg der Muscularis mucosae, von der sie

sich in kurzen Zwischenräumen abzweigen, ziehen zwischen den Drüsenkörpern als ziemlich starke Muskelzüge in die Höhe und strahlen bis unter das Epithel des Magens aus.

Beim **Schaf** bildet die Mucularis mucosae (Tafel II) ebenfalls eine dünne, direkt unter dem Drüsengrund sich hinziehende, aus glatten Muskelfasern, Bindegewebe und elastischen Fasern bestehende Membran, die am Mageneingang in die Muscularis mucosae des Psalters, am Pylorus in diejenige des Duodenums übergeht. Die Dickenmessungen ergaben in μ = 0,001 mm folgende Zahlen:

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Labmagen	—	20	45	45*)
Labmagen a. Psalter	16	12	20	20*)
Grenze vom 1. zum 2. Viertel	8	12	12	12
Mitte	12	16	16	15
Grenze vom 3. zum 4. Viertel	32	40	44	16**) 40
dicht v. d. Pylorus	100***)	65	—	—
Sphincter pylori	260***)	190	—	—

Aus dieser Tabelle erkennt man deutlich wieder das Anwachsen der Dicke der Muscularis mucosae pyloruswärts, welches zuerst allmählich, von der Grenze vom 3. zum 4. Viertel ab jedoch ziemlich plötzlich erfolgt. Dicht vor dem Magenausgang, am Sphincter pylori, zeigt die Muscularis mucosae ihre größte Dicke. Im allgemeinen hat die Muscularis mucosae unter den Pylorusdrüsen eine viel beträchtlichere Stärke als unter den

*) Nach der linken Seite ergänzt.
**) Plötzlicher Uebergang von den Fundus- in die Pylorusdrüsen.
***) Von einem anderen Schaf ergänzt.

Fundusdrüsen; sobald diese in jene übergehen, nimmt die Stärke der Muscularis mucosae erheblich zu. Auffällig tritt dies bei plötzlichen Uebergängen der Fundus- in die Pylorusdrüsen zu Tage; z. B. beobachtete ich bei einem Schaf bei einem plötzlichen Uebergange der Fundus- in die Pylorusdrüsen an der rechten Labmagenwand ein gleichzeitiges plötzliches Anwachsen der Stärke der Muscularis mucosae von 16 μ auf 40 (vergl. obige Tabelle). Es ist das sicherlich eine wichtige physiologische Tatsache. Die stärkere Muscularis mucosae dürfte für die Entleerung der ein zähes schleimiges Sekret liefernden Pylorusdrüsen notwendig sein. Der Uebergang der kutanen in die echte Schleimhaut findet am Anfang der großen und kleinen Kurvatur, rechts und links in der Mitte des psalterseitigen Blattes der Psaltersegel statt. An der Uebergangsstelle verdickt sich die Muscularis mucosae und es kommen wie beim Rind an dieser Stelle in der Mucosa Lymphfollikel vor, welche so mächtig entwickelt sein können, daß sie die Muscularis mucosae zum Schwinden bringen. Auch diese Tatsache, daß nämlich stets da, wo die kutane, drüsenlose oder drüsenarme Schleimhaut in eine echte Drüsenschleimhaut übergeht, die Muscularis mucosae stärker wird, oder, wenn sie vorher fehlte, sofort auftritt, hat großes physiologisches Interesse. Dasselbe gilt von dem reichlichen Auftreten cytoblastischen Gewebes, bezw. von Lymphknötchen an dieser Stelle. Am Anfang der großen und kleinen Kurvatur ist die Muscularis mucosae sehr schwach und streckenweise unterbrochen.

Am Pylorus findet der Uebergang der Muscularis mucosae des Labmagens in die des Duodenums meist wie beim Rinde statt; dieselbe steigt nämlich in der Mehrzahl der untersuchten Fälle plötzlich in toto in die Höhe, ohne vorher stärkere Aeste zwischen die Pylorusdrüsen abgegeben zu haben und löst sich dann in feineren Muskelzügen auf, die die Duodenaldrüsen umspinnen und sich später wieder zu einem soliden, direkt unter den Lieberkühnschen Drüsen hinziehenden Band vereinigen. Ueber den Verlauf der Muskelfasern in der Muscularis mucosae gilt dasselbe wie beim Rind, meist verlaufen also die Muskelfasern längs, es finden sich aber auch öfters zirkulär oder schräg verlaufende Muskelfasern. Die Muskulatur in der Propria mucosae tritt in Gestalt von feinen Muskelbündeln auf, die von der Muscularis mucosae sich abzweigen und zwischen den Drüsen-

schläuchen in die Höhe ziehen. Diese Muskelzüge sind aber bei weitem nicht so deutlich erkennbar, wie beim Rind; da die Muscularis mucosae an und für sich schon sehr schwach ist, so sind dies umso mehr die von derselben abzweigenden noch dünneren Muskelzüge. Ein anderer Grund für die geringe Stärke der Muscularis in der Propria ist wie beim Rind die außerordentlich dichte Lagerung der Drüsenschläuche, und zwar gilt dies vor allem bei den Fundusdrüsen. In der Pylorusdrüsenregion liegen zwar die Drüsenschläuche weiter auseinander, es tritt aber so massenhaft cytoblastisches Gewebe in den Zwischenräumen zwischen den Drüsen auf, daß für Muskelzüge fast kein Platz mehr bleibt.

Bei der **Ziege** ist die Muscularis mucosae (Tafel III) des Labmagens ebenfalls eine dünne, direkt unter den Drüsen gelegene in der Hauptsache aus glatten Muskelfasern bestehende Membran, die am Mageneingang in die Muscularis mucosae des Psalters, am Pylorus in die des Duodenums übergeht. Es wurden in gleicher Weise wie beim Rind und beim Schaf an zahlreichen Stellen des Labmagens Proben entnommen und auf das Verhalten der Muscularis mucosae untersucht und ihre Dicke gemessen. Die Ergebnisse der Dickenmessung waren ausgedrückt in μ = 0,001 mm folgende:

	große Kurv.	kleine Kurv.	linke Mittellinie	rechte Mittellinie
Psalter a. Labmagen	—	16	32	32
Labmagen a. Psalter	12	8	10	10
Grenze v. 1. z. 2. Viertel	12	8	8	12
Mitte	16	12	16	12
Grenze v. 3. z. 4. Viertel	24	16	16	16
dicht v. d. Sphincter	60	60	—	40
Sphincter pylori	28	—	25	—

Aus diesen Zahlen erkennt man wieder deutlich das erst allmähliche, aber von der Grenze vom 3. zum 4. Viertel ab schnellere Anwachsen der Dicke der Muscularis mucosae. Dabei ist die Dicke der Muscularis mucosae in gleicher Höhe bezw. Querschnittebene an beiden Kurvaturen und an beiden Seitenwänden ungefähr dieselbe. Es besteht also kein Unterschied bezüglich der Stärke der Muscularis mucosae zwischen der kleinen und großen Kurvatur und der zwerchfellseitigen und beckenseitigen Magenwand. Auffällig ist nur, daß am Ende der großen Kurvatur die Muscularis mucosae dicht vor dem Sphincter ihre größte Dicke erreicht und dann duodenalwärts wieder etwas dünner wird (Tafel III). Am Uebergang der kutanen Psalterschleimhaut in die echte Drüsenschleimhaut des Labmagens findet überall eine merkliche Verdünnung der Muscularis mucosae statt, der bisweilen kurz vor der Uebergangsstelle eine deutliche Verdickung vorangeht. Zu beiden Seiten der Psalterlabmagenöffnung erfolgt der Uebergang der kutanen in die echte Drüsenschleimhaut genau an der Stelle wie beim Schaf, nämlich in der Mitte des psalterseitigen Psaltersegelblattes (Fig. 1). An der Uebergangsstelle findet sich viel cytoblastisches Gewebe, welches die Muscularis mucosae teilweise unterbricht. Eine merkliche Verdickung der Muscularis mucosae dicht vor dem Uebergang hat hier nicht statt; wenn auch im allgemeinen das Prinzip gilt, daß die Stärke der Muscularis mucosae mit dem Auftreten von Drüsen in der Propria mucosae zunimmt, so kann aber auch das Umgekehrte eintreten, wenn die Muscularis mucosae in der drüsenlosen Schleimhaut besondere Funktionen hat, wie dies z. B. in den Psalterblättern und vielleicht auch in den Psaltersegeln der Fall ist. An der kleinen Kurvatur fällt an der Uebergangsstelle ein unter der Schleimhaut gelegenes, ziemlich starkes Fettpolster auf; die an dieser Stelle sehr reichlich auftretenden Lymphknötchen führen nicht zu einer Unterbrechung der Muscularis mucosae. Letztere zeigt an der kleinen Kurvatur, dicht vor dem Uebergang der kutanen in die echte Schleimhaut, eine deutliche Verdickung. An der großen Kurvatur finden sich an der Uebergangsstelle weder Fettgewebe unter der Mucosa noch cytoblastisches Gewebe in der Mucosa, jedoch zeigt die Muscularis mucosae an dieser Stelle, bevor sie sich verdünnt, ebenfalls eine deutliche Verdickung. Sowohl in der ganzen Ausdehnung der großen, wie auch der kleinen Kurvatur ist die Muscularis mucosae bei der

Ziege lückenlos und zeigt keine Unterbrechungen ganz im Gegensatz zu ihrem Verhalten bei Rind und Schaf, wo sie am Anfang der kleinen und der großen Kurvatur öfters Lücken aufwies. Der Uebergang der Muscularis mucosae des Labmagens in die des Darmes findet genau in der von Deimler (3) beschriebenen Weise statt; es löst sich nämlich die Muscularis mucosae am Magenausgang in einzelne Züge auf, die anfangs zwischen den bald den Charakter der Duodenaldrüsen annehmenden Pylorusdrüsen verlaufen und sich schließlich wieder zu einer einheitlichen Membran oberhalb der Duodenaldrüsen vereinigen (Fig. 4e). Die Muscularis mucosae zeigt meist einen Längsverlauf ihrer Muskelfasern, im übrigen kommen wie beim Rind und Schaf vorübergehend auch kleine Abweichungen vom Längsverlauf vor.

In bezug auf die von der Muscularis mucosae sich abzweigenden und zwischen den Drüsen in die Höhe ziehenden Muskelbündel gleichen die Verhältnisse bei der Ziege sehr denen des Schafes. So wird auch hier durch das reichliche Vorhandensein von cytoblastischem Gewebe die Entwicklung der Muskulatur zwischen den relativ weit auseinander liegenden Pylorusdrüsen stark beinträchtigt.

III. Das elastische Gewebe.

Literatur. Während die Muskulatur den aktiven Bewegungsapparat bildet, stellt das elastische Gewebe einen Teil des passiven Apparates dar. Erstere bewirkt Verengungen und Gestaltsveränderungen des Magens unter Aufwand von Muskelkraft, das elastische Gewebe führt dagegen den durch irgendeine Kraft gedehnten und in seiner Gestalt geänderten Magen nach Aufhören der gestaltändernden, dehnenden Kraft wieder ohne Energieaufwand in seine ursprüngliche Größe und Form zurück. Dem elastischen Gewebe kommt also eine wesentliche, kraftsparende Rolle zu. Außerdem ist aber das elastische Gewebe wegen der außerordentlich hohen Festigkeit seiner Fasern geeignet, die Festigkeit der Magenwandung in allen ihren Teilen bedeutend zu erhöhen und eine Ueberdehnung derselben, die unter Umständen auch zu einer Zerreißung führen könnte, zu verhindern, es kann auch auf sekretgefüllte Drüsen entleerend wirken usw.

Leider ist früher das elastische Gewebe der Organe, namentlich auch das der Verdauungsorgane, nur mangelhaft und unvollständig beschrieben worden. Es mag dies zum Teil daran gelegen haben, daß die technischen Methoden zur Untersuchung des elastischen Gewebes noch recht unvollkommen waren. So erwähnen z. B. Fürstenberg u. Rohde (9) und ebenso z. B. Pauli (20) überhaupt nichts über das elastische Gewebe des Labmagens. Erst in neuerer Zeit, als man bessere Färbemethoden des elastischen Gewebes kennen lernte und die wichtige physiologische Funktion desselben einsah, begann man speziell auf dieses bei der histologischen Untersuchung der Verdauungsorgane seine Aufmerksamkeit zu richten. In bezug auf die Verdauungsorgane der Haustiere wurden die Anregungen zu solchen Untersuchungen von Herrn Geheimen Rat Prof. Dr. Ellenberger gegegeben, in dessen Institut demgemäß diesbezügliche Unter-

suchungen ausgeführt wurden. Trautmann (28) untersuchte das elastische Gewebe des Dünndarmes, Schumann (26) das des Dickdarmes, Helm (12) dasjenige im Oesophagus der Haussäugetiere. Würfel (31) stellte den Verlauf und die Anordnung des elastischen Gewebes im 2. Magen der Wiederkäuer fest, Seber (27) das gleiche im Magen von Pferd, Schwein, Hund und Katze. Eine genaue Untersuchung des elastischen Gewebes im 4. Magen der Wiederkäuer fehlt noch; meine Arbeit soll diese Lücke ausfüllen. Zwar hat Massig (15) bei der Beschreibung des Muskelfaserverlaufes in der Wand der Wiederkäuermägen auch das elastische Gewebe des 4. Magens berücksichtigt, doch ist dies, da es nicht in den Rahmen seiner Arbeit fiel, sehr kurz und oberflächlich geschehen. Er erwähnt, daß im Labmagen das elastische Gewebe in weit geringerem Maße vorhanden ist, als in den Vormägen, daß es jedoch überall, besonders im Pylorus, in reichlicher Menge anzutreffen ist. Weiter sagt er, daß im Labmagen sich das elastische Gewebe in der Submucosa als feines weitmaschiges Netz finde, von dem einerseits Fasern und Faserzüge in das inter- und intramuskuläre Bindegewebe und die Subserosa, andrerseits in die Propria mucosae ziehen; letztere sollen die Drüsen bis zum Oberflächenepithel umspinnen.

Die Untersuchungen von Deimler (3) und Fröhlich (8) beziehen sich nur auf die Mucosa, infolgedessen beschreiben beide Autoren nur das in dieser Schicht gelegene elastische Gewebe. Ersterer sagt, daß der Membrana propria der Pylorusdrüsen einzelne Muskelfasern und ein feines, elastisches Netz anliegen. Letzterer äußert sich über das elastische Gewebe in der Fundusdrüsenregion der Wiederkäuer folgendermaßen: „Die elastischen Elemente der Fundusdrüsenschleimhaut erfahren bei den Wiederkäuern in der Muscularis mucosae eine starke Anreicherung und stellen in ihr ein dichtverschlungenes engmaschiges Netzwerk ziemlich grober elastischer Fasern dar. Dieselben durchziehen das Stratum compactum und treten in dem Stratum granulosum zu einem engmaschigen Netz dünner elastischer Fasern zusammen, von wo aus sie mit den interlobulären Septen bis zu dem Oberflächenepithel ziehen, immer dünner werdend. Am wenigsten elastische Elemente im interlobulären und interfoveolären Stützgerüst weisen die kleinen Wiederkäuer auf.“

Eigene Forschungsergebnisse.

Bei der Beschreibung des elastischen Gewebes der Wand des Labmagens empfiehlt es sich, das Verhalten desselben in der Tunica muscularis und in der Mucosa getrennt zu beschreiben. Beide Schichten der Labmagenwandung sind ganz verschiedene Gebilde mit verschiedener Funktion. Entsprechend ihrem der Funktion angepaßten, anatomisch und histologisch verschiedenen Aufbau ist auch die Anordnung, die Art und die Menge der elastischen Fasern eine sehr verschiedene. Festzuhalten aber ist, daß das elastische Gewebe beider Hauptschichten der Labmagenwand in direkter Verbindung miteinander steht, bezw. ineinander übergeht.

Ueber die Menge der in der Wand des Labmagens vorkommenden elastischen Fasern gilt ganz im allgemeinen für beide Schichten die erwähnte Angabe von Massig (15), daß nämlich das elastische Gewebe im Labmagen in bedeutend geringerer Menge vorhanden ist, als in den drei Vormägen. Auch die Angabe Massigs ist richtig, daß besonders im Pylorus das elastische Gewebe reichlich anzutreffen ist, doch möchte ich dem hinzufügen, daß man unter Pylorus nicht etwa die Regio pylorica, sondern nur die eigentliche Gegend des Pylorus, die Magenausgangsöffnung, verstehen darf. Am Uebergang der Fundus- in die Pylorusdrüsenregion konnte ich nirgends eine Zunahme der Menge der vorhandenen elastischen Fasern entdecken weder in der Muscularis mucosae noch in der Tunica muscularis noch in der Submucosa. Das gleiche Resultat erhielt ich durch Vergleich verschiedener, teils der Fundusdrüsenregion, teils der Pylorusdrüsenregion entstammender Präparate. Das Ergebnis war immer, daß in allen Regionen des Labmagens das elastische Gewebe in fast gleicher Menge vorhanden ist.

Das in der Tunica muscularis vorkommende elastische Gewebe richtet sich in seinem Verlauf fast ganz nach demjenigen des Bindegewebes. Die außen liegende Längs- und die innenseitige Zirkulärfaserschicht werden durch eine sehr dünne Bindegewebsschicht (die Lamina intermuscularis) getrennt und außerdem auf ihren freien d. h. sich nicht berührenden Flächen (der serosaseitigen und der mukosaseitigen Fläche) von Bindegewebe überzogen. Von diesen gröberen Bindegewebszügen gehen feinere Züge zwischen die einzelnen Muskelbündel hinein. Diesem Bau paßt sich ganz und gar das elastische Gewebe an. Dabei

zeigte es sich, daß die Hauptrichtung der elastischen Faserzüge durchaus der Richtung der Muskelfasern entspricht. So bilden die elastischen Fasern auf der Innenseite der Zirkulärschicht eine dicke Lage starker, meist zirkulär verlaufenden Fasern, von welcher sich zwischen die einzelnen Muskelbündel, den Zügen des Bindegewebes folgend, Züge von elastischen Fasern abzweigen, die ebenfalls in der Hauptsache zirkulär verlaufen. Schließlich findet man zwischen den einzelnen Muskelzellen der Zirkulärschicht verstreute elastische Fasern von mittlerer Stärke. Bei der äußeren Längsmuskelschicht haben wir ganz entsprechende Verhältnisse, nur das hier eine starke außerordentlich dichte elastische Schicht, direkt unter der Serosa sich hinziehend, der Außenseite der Muskelschicht anliegt. Von dieser in der Hauptsache aus starken elastischen Fasern bestehenden und oft geradezu den Eindruck einer starken, elastischen Membran machenden Schicht zweigen sich die starken das interstitielle Gewebe der Längsmuskelschicht in der Richtung der Muskelfasern durchziehenden elastischen Fasern und Faserzüge ab. Zwischen den einzelnen Muskelfasern der Längsmuskelschicht verlaufen mittelstarke elastische Fasern.

Eine ganz besondere Stärke zeigt die direkt unter der Serosa gelegene elastische Schicht im ersten Drittel oder Viertel der großen Kurvatur. Es ist nicht unmöglich, daß dies in gewissem Zusammenhange steht mit den von der Haube auf den Labmagen überspringenden Längsmuskelbündeln. Die die beiden Muskelschichten trennende Bindegewebsschicht ist meist so dünn und wenig ausgeprägt, daß sie oft zu fehlen scheint. Dementsprechend zeigt auch das elastische Gewebe an dieser Stelle eine außerordentlich geringe Entwicklung und fehlt scheinbar oft ganz; ist es aber vorhanden, so findet man nur einige wenige in den verschiedensten Richtungen verlaufende Fasern.

Interessant ist die Tatsache, daß das soeben geschilderte Verhalten der elastischen Fasern in der Tunica muscularis des Labmagens in wesentlichen übereinstimmt mit dem Verhalten des elastischen Gewebes in der Tunica muscularis der Haube der Wiederkäuer, das Würfel (31) in seiner Dissertation beschreibt. Derselbe konstatiert in der Haubenwand ebenfalls eine grobfaserige, bandartige, bezw. strangartige, elastische Schicht in der Subserosa, weiter eine in der Haube allerdings deutlich ausgeprägte Lamina elastica intermuscularis und schließlich eine Lamina elastica supramuscularis.

In der Submucosa bildet das elastische Gewebe, wie schon Massig (15) richtig erwähnte, ein feines weitmaschiges Netz. Die Maschen des Netzes werden in der Hauptsache durch Fettzellen ausgefüllt, die an dieser Stelle in ziemlich großen Mengen sich vorfinden. Einen besonderen Bau zeigt die Submucosa am Ende der kleinen Kurvatur im sogenannten Schließwulst. Dort findet man neben dem feinmaschigen, das Fettgewebe durchziehenden Netz noch zahlreiche stärkere, teils längs- teils in verschiedener Richtung verlaufende Bündel von starken elastischen Faserzügen, welche die der inneren Zirkulärschicht entstammenden, in die an dieser Stelle sehr dicke Submucosa vordringenden Muskelbündel umziehen und miteinander verbinden.

Den Verlauf des elastischen Gewebes in der Mucosa selbst hat Fröhlich (8) in exakter und ausgiebiger Weise beschrieben. Die Ergebnisse meiner eigenen Untersuchung stimmen mit denen Fröhlichs vollkommen überein. Die elastischen Fasern bilden in der Muscularis mucosae ein dicht verschlungenes Netz von relativ starken elastischen Fasern, die in der Hauptsache ebenso wie die Muskelzellen einen Längsverlauf zeigen und in dem über denselben gelegenen Stratum compactum ein engmaschiges Netz dünner elastischer Fasern bilden, von denen mit den Muskelzügen aus der Muscularis mucosae auch feine elastische Fasern abzweigen, die, zwischen den Drüsenschläuchen sich in die Höhe ziehend, bis unter das Oberflächenepithel des Magens reichen und die Drüsenschläuche oft geradezu umspinnen.

Der Labmagen des **Rindes** besitzt größere Mengen elastischen Gewebes als derjenige der kleinen Wiederkäuer. Die Anordnung des elastischen Gewebes in der Muscularis sowie in der Mucosa und Submucosa ist durchaus so, wie ich es oben im allgemeinen geschildert habe.

Einen sehr eigentümlichen Befund zeigte ein Längsschnit durch den Schließwulst vom Rind. Es finden sich dort bekanntlich zwischen den durch Fettgewebe aufgelockerten Muskelbündeln der inneren Schicht auch einige Längsmuskelbündel. Eins dieser Längsmuskelbündel ging in einen starken Strang von dicken elastischen Fasern über und bot so ein ähnliches Bild, wie es der Uebergang eines Skelettmuskels in seine Sehne zeigt. Sicher hat diese Verbindung zwischen elastischem- und Muskelgewebe eine gewisse physiologische Bedeutung.

In viel geringerer Menge finden wir das elastische Gewebe im Labmagen der kleinen Wiederkäuer. Beim **Schaf** haben wir ebenfalls den starken unter der Serosa gelegenen Faserzug elastischer Fasern, sowie die Lamina elastica supramuscularis. Eine Lamina elastica intermuscularis fehlt hier vollkommen, und die beim Rind vorhandenen, innerhalb der beiden Muskelschichten verlaufenden, stärkeren und schwächeren Bündel von elastischen Faserzügen fehlen fast vollkommen. Ueber das elastische Gewebe in der Mucosa gilt fast genau das vom Rind gesagte, nur ist die Menge der elastischen Fasern hier eine nicht so große. Der Verlauf des elastischen Gewebes im Sphincter pylori bezw. im Schließwulst ist derselbe wie beim Rind.

Für die **Ziege** liegen die Verhältnisse in bezug auf den Verlauf der elastischen Fasern in der Tunica muscularis genau wie beim Schaf, es fehlt also auch hier eine Lamina elastica intermuscularis. Sehr gut ausgeprägt ist dagegen die unter der Serosa gelegene elastische Schicht. Die Muscularis mucosae enthält fast gar kein elastisches Gewebe; auch in der Propria mucosae ist es außerordentlich schwach entwickelt.

IV. Uebergänge der kutanen in die echte Drüsenschleimhaut, sowie der Fundusdrüsen in die Pylorusdrüsen.

Literatur. In vorliegendem Kapitel behandle ich ein Thema, welches bereits eine eingehende und erschöpfende Schilderung durch Fröhlich (8) erfahren hat. Es konnte daher nur meine Aufgabe sein, das mir aus den Forschungen über die Muscularis und die Muscularis mucosae zur Verfügung stehende makroskopische und mikroskopische Material zu benutzen, um die Angaben Fröhlichs nachzuprüfen bezw. sie zu ergänzen. Die zur Nachprüfung des Ueberganges der kutanen Schleimhaut in die echte Drüsenschleimhaut nötigen Präparate lieferten mir meine Untersuchungen über das Verhalten der Muscularis und der Muscularis mucosae am Mageneingang. Dem Uebergang von den Fundus- in die Pylorusdrüsen nachzuforschen, war ich bei der Untersuchung der Muscularis genötigt, weil es mir darauf ankam, festzustellen, ob ein Sphincter antri pylori vorhanden sei oder nicht. Auf die Art und Weise, wie ich den makroskopisch schwer feststellbaren Uebergang von den Fundus- in die Pylorusdrüsen fand und wie ich seinen Verlauf genau kennzeichnete, komme ich später zu sprechen.

Von den Forschern, die sich bereits vor Fröhlich mit dem makroskopischen und mikroskopischen Bau der Labmagenschleimhaut befaßt haben, will ich nur die wichtigsten nennen, im Uebrigen mich aber in meinen Ausführungen an die Angaben von Fröhlich (8) halten.

Fürstenberg u. Rohde (9), Gurlt (10) und Wilkens (30) unterscheiden alle drei schon zwei Abteilungen des Labmagens, einen vorderen mit Längsfalten besetzten Teil, der vom Mageneingang bis zur Einschnürung des Labmagens reicht, in welcher Gegend die Längsfalten verstreichen, und einen hinter dieser Abteilung gelegenen faltenlosen Abschnitt, den sogenannten Pylorusteil.

In der zuerstgenannten Magenabteilung kommen die Magensaftdrüsen vor, in dem Pylorus- oder Pförtnerteil die Pylorusdrüsen.

Ueber die verschiedene Färbung des Fundusdrüsenteiles und des Pylorusdrüsenteiles bemerkt Fürstenberg u. Rohde (9), daß der Pylorusdrüsenteil eine mehr graue Färbung besitzt, Gurlt (10) bezeichnet die Farbe der Schleimhaut als rötlich, oft mit einem Stich ins gelbliche. Von dem Vorhandensein der von Ellenberger (6) genau beschriebenen Psaltersegel erwähnt nur Wilkens (30) etwas, während Fürstenberg sowie Gurlt dieselben vollständig übersehen. Infolgedessen hat Fürstenberg auch nicht die genaue Uebergangsstelle zwischen kutaner und echter Drüsenschleimhaut angegeben, sondern er sagt nur, daß die echte Drüsenschleimhaut am Anfang des Labmagens beginnt. Die Anzahl der Schleimhautfalten geben Fürstenberg (9) auf ca. 14, Gurlt und Wilkens auf 14—16 beim Rinde an. Gurlt fand bei Schafen und Ziegen 13—15 und Wilkens beim Schaf 12—13 Schleimhautfalten; die größte Höhe dieser Falten beträgt beim Rind nach Fürstenberg 3 Zoll, nach Wilkens 8 cm, nach Pauli 6 cm und beim Schaf nach Wilkens 5 cm.

Diese Autoren sowie Pauli (21) erwähnen übereinstimmend, daß die Schleimhautfalten schwach spiralig von der Psalterlabmagenöffnung nach dem Pylorus zu verlaufen.

Die Farbe der Schleimhaut in der Fundusdrüsenregion ist nach Pauli blaßrot, und ihre Beschaffenheit sammetartig und glatt, während er die Pylorusdrüsenregionschleimhaut runzelig fand und eine große Anzahl Grübchen und Leisten sah. Die Fundusdrüsen reichen nach Pauli (21) vom Mageneingang bis zum Anfang der Pförtnerhöhle, die Pylorusdrüsen von dort bis zum Pylorus.

Die in der Arbeit von Massig (15) über die Schleimhautübergänge angestellten Forschungen beziehen sich nur auf den makroskopisch deutlich wahrnehmbaren Uebergang von der kutanen Schleimhaut in die echte Drüsenschleimhaut. Er beschreibt ganz richtig, daß beim Rind dieser Uebergang in weitaus der meisten Anzahl der Fälle auf dem freien Rande der Psaltersegel erfolgt, während beim Schaf und bei der Ziege auch das psalterseitige Blatt in ganzer Ausdehnung oder zum größten Teil echte Drüsenschleimhaut trägt.

Ueber das Vorkommen von Cardiadrüsen am Mageneingang der Wiederkäuer haben auf Ellenbergers Veranlassung

Edelmann (4), Haane (11) und schließlich in eingehendster Weise Fröhlich (8) Forschungen angestellt. Edelmann verneint das Vorkommen von Cardiadrüsen bei den Wiederkäuern gänzlich, während Haane auch bei den Wiederkäuern am Eingang des Labmagens eine besondere, nicht den Fundusdrüsen zuzurechnende Drüsenart fand, die tinktoriell bald mehr den Fundusdrüsen, bald mehr den Pylorusdrüsen ähnelten, aber keine Belegzellen aufwiesen. (S. a. Fröhlich.)

Ueber die Grenze und die Art des Ueberganges der Fundusdrüsen in die Pylorusdrüsen hat als erster Fröhlich genaue und durchaus erschöpfende Forschungen angestellt.

Eigene Forschungsergebnisse.

A. Makroskopisches.

Beim **Rind** geht die kutane in die echte Drüsenschleimhaut auf dem freien Rande der Psaltersegel über (Fig. 2). In der Regel werden die Psaltersegel durch je eine niedrige Schleimhautfalte verbunden, eine verläuft quer, den Uebergang vom Psalter in den Labmagen an dessen kleiner Kurvatur deutlich markierend, die andere quer über den labmagenseitigen Rand des Psalterbodens. Ebenso wie die Psaltersegel tragen diese niedrigen Schleimhautfalten auf der psalterwärts gerichteten Seite kutane Schleimhaut, auf der labmagenwärts gerichteten Seite echte Drüsenschleimhaut, und es findet der Uebergang der einen Schleimhaut in die andere auf dem freien Rande der Falten statt. Die zwischen der über die Psalterbrücke querverlaufenden Schleimhautfalte und den die Fortsetzung der Psaltersegel bildenden seitlichen Leisten der Psalterrinne sich in die Psaltersegel hineinerstreckenden, mit kutaner Schleimhaut ausgekleideten, von Fröhlich (8) in 2 Fällen beobachteten Taschen konnte ich nicht entdecken. Ebensowenig vermochte ich an einem der untersuchten Objekte zu beobachten, daß sich bisweilen die echte Drüsenschleimhaut auf das psalterseitige Blatt der Psaltersegel erstreckt. Der Grund hierzu ist offenbar darin zu finden, daß ich eine bei weitem nicht so große Anzahl Individuen auf diese Verhältnisse hin untersucht habe wie Fröhlich. Der Uebergang der kutanen Psalterschleimhaut in die echte Drüsenschleimhaut des Labmagens erfolgt also beim Rind auf dem freien Rande der Psaltersegel und der dieselben verbindenden niedrigen Schleimhautfalten (Fig. 2).

Bei **Schaf** und **Ziege** sind die Verhältnisse insofern andere wie beim Rind, als der Uebergang der kutanen Schleimhaut in die echte Drüsenschleimhaut in der Regel nicht auf dem freien Rande der Psaltersegel stattfindet, sondern an der Uebergangsstelle der Psaltersegel in den Psalter, sodaß die Psaltersegel aus zwei Blättern von echter Drüsenschleimhaut bestehen. Es kommen aber auch häufig Fälle vor, wo die kutane Psalterschleimhaut bis zur Hälfte oder selbst noch weiter auf dem psalterseitigen Blatt des Psaltersegels hinaufreicht (Fig. 1). Die am Anfang der großen und der kleinen Kurvatur die beiden Psaltersegel beim Rind verbindenden niedrigen Schleimhautfalten, auf deren Höhe der Uebergang der kutanen Schleimhaut in die echte Drüsenschleimhaut stattfindet, konnte ich in mehreren Fällen auch bei Schaf und Ziege beobachten. Ebenso ließ sich häufig am Psalterende der großen Kurvatur eine deutliche Portio oesophagea nachweisen, die bei einem Schaf ca. 1 cm in den Labmagen sich hinein erstreckte.

Die schon von Haane (11) erwähnte heller gefärbte Zone direkt hinter der Psalterlabmagenöffnung war immer deutlich zu erkennen.

Die Anzahl der Labmagenfalten (Labmagenblätter) beträgt nach meinen eigenen Beobachtungen beim Rind 13 -14, beim Schaf 13—15 und bei der Ziege 16—17. Ihr Verlauf gestaltet sich folgendermaßen: am Labmageneingang niedrig beginnend erreichen sie relativ bald ihre größte Höhe und nehmen dann wieder allmählich ab, um in der Gegend der die Portio pylorica abtrennenden sanften Einschnürung des Labmagens zu verstreichen. Die größte Höhe erreichen die Schleimhautfalten an der großen Kurvatur; sie beträgt hier beim Rind ca. 7 cm, beim Schaf ca. $3^1/_2$ cm und bei der Ziege ca. 2 cm. Alle Schleimhautfalten haben eine fast gleiche Länge; trotzdem enden die an der großen Kurvatur verlaufenden Schleimhautfalten eher als die zu beiden Seiten verlaufenden, und das hat seinen Grund darin, daß infolge der annähernd kranio-kaudalen Stellung der Psalterlabmagenöffnung die am Anfang der großen Kurvatur beginnenden Falten bei gleicher Länge eher endigen müssen, als die seitlich davon verlaufenden Falten. Im übrigen ist noch zu bemerken, daß die seitlich von der Psalterlabmagenöffnung beginnenden Schleimhautfalten bereits auf dem labmagenseitigen Blatt der Psaltersegel ihren Ursprung nehmen. Längs der kleinen

Kurvatur des Labmagens verlaufen keine Schleimhautfalten, sondern nur längs der großen Kurvatur und an der rechten und linken Labmagenwand. Die Schleimhautfalten des Labmagens haben eine im allgemeinen vom Mageneingang nach dem Pylorus zu verlaufende Richtung und senken sich dabei gleichzeitig. Von der rechten oder linken Seite betrachtet erscheint beim Schaf und bei der Ziege, wo man die Ansatzlinien der Schleimhautfalten schon durch die Wand des uneröffneten Labmagens hindurchschimmern sehen kann, der Verlauf der Schleimhautfalten ein schwach spiraliger zu sein, und wird auch als solcher von den meisten Autoren geschildert. In Wirklichkeit verhält es sich aber so, daß zwar die Schleimhautfalten jeder Seite (der rechten oder der linken) untereinander parallel verlaufen, dabei aber zugleich zu einer längs der großen Kurvatur gezogen gedachten Linie konvergieren. Man kann hiernach den Verlauf der Schleimhautfalten auch so beschreiben, daß man sagt, daß vom Pylorus aus betrachtet die Schleimhautfalten der linken Labmagenhälfte spiralig links herum, und die der rechten Labmagenhälfte spiralig rechts herum verlaufen.

Ueber die bereits mit dem unbewaffneten Auge am Uebergang der Fundus- in die Pylorusdrüsen erkennbaren Veränderungen der Schleimhaut in bezug auf ihre Farbe und das sonstige Verhalten ihrer Oberfläche ist folgendes zu bemerken. Schon die ganze Gestalt des Labmagens deutet in großen Umrissen die Grenze zwischen der Fundusdrüsenregion und der Pylorusdrüsenregion an. Der Labmagen zeigt nämlich in der Gegend des Ueberganges eine sanfte Einschnürung, die am deutlichsten an dem langgestreckten Labmagen des Rindes, weniger bei der Ziege, am wenigsten deutlich an dem im Verhältnis zu seinem Durchmesser viel längeren Labmagen des Schafes hervortritt (Tafel IV). Bis in die Gegend dieser Einschnürung reichen die oben erwähnten, im Fundusteil des Labmagens sich vorfindenden Längsfalten. Beim Rind zeigt die Schleimhaut der Fundusdrüsenregion eine rötlichgraue Farbe und eine ziemlich glatte, sammetartige Oberfläche. Furchen sind in dieser Region fast gar nicht vorhanden, höchstens sind ganz flache Vertiefungen erkennbar, deren Hauptrichtung nach Fröhlich (8) zirkulär gerichtet sein soll, was ich jedoch nicht bestätigen kann, sie verlaufen vielmehr ziemlich regellos. Ganz im Gegensatz hierzu zeigt die Pylorusdrüsenregion eine durch zahlreiche, tiefe und unregel-

mäßig verlaufende Furchen unebene Oberfläche und besitzt im allgemeinen eine gelblichgraue Farbe.

Der Uebergang der Fundus- in die Pylorusdrüsen findet allmählich statt, d. h. zwischen beiden Regionen ist eine Zone eingeschoben, die weder das typische Aussehen der Fundusdrüsen- noch das der Pylorusdrüsenschleimhaut besitzt. Bisweilen soll nach Fröhlich (8) die Uebergangsstelle deutlich durch eine querverlaufende Falte markiert sein, die auf einer Seite die rötliche Fundusdrüsenschleimhaut, auf der anderen Seite die mehr gelbliche Pylorusdrüsenschleimhaut trägt. Ich selbst glaubte auch einen derartigen Fall konstatiert zu haben, die mikroskopische Untersuchung ergab aber, daß diese Schleimhautfalte auf beiden Seiten Fundusdrüsenschleimhaut trug.

Beim Schaf und bei der Ziege findet man fast dieselben Verhältnisse wie beim Rind, nur sind hier die kleinen flachen Furchen in der Fundusdrüsenregion noch undeutlicher wie beim Rind, und der Uebergang findet noch allmählicher statt. Auf die rötliche Fundusdrüsenregion folgt die mehr weißlich gefärbte Uebergangszone und auf diese die gelblich gefärbte Pylorusdrüsenregion. Fröhlich (8) hat den schon makroskopisch erkennbaren Verlauf der Uebergangszone genau beschrieben und an der großen und kleinen Kurvatur ihre Entfernung vom Labmageneingang gemessen und in Zentimetern angegeben. Wichtiger als die Feststellung dieser absoluten Größen schien mir die Feststellung der relativen Entfernung der Grenzzone vom Mageneingang, da die hierbei gewonnenen Zahlen für große und kleine Individuen ohne weiteres anwendbar sind und auch ein klareres Bild geben. Ueber die bei diesen Untersuchungen angewandte Methode komme ich im mikroskopischen Teil dieses Abschnittes zu sprechen.

B. Mikroskopisches.

1. Uebergang von der kutanen in die echte Drüsenschleimhaut.

An der Grenzlinie zwischen der kutanen Schleimhaut und der Drüsenschleimhaut des Labmagens stoßen auch bei den Wiederkäuern an die kutane Schleimhaut keine echten Fundusdrüsen, sondern es ist eine Zone von besonderen Drüsen, sogenannten Cardiadrüsen, eingeschaltet, die bei den Haussäugetieren zuerst Haane (11) beschrieben hat. Derselbe gibt an, daß sich

diese Cardiadrüsen der Wiederkäuer von den Fundusdrüsen dadurch unterscheiden, daß sie keine Belegzellen enthalten, im übrigen sollen die Cardiadrüsen des Rindes auf Schleimfarben reagieren, die der kleinen Wiederkäuer dagegen auf saure Farbstoffe. Fröhlich (8) hat die Cardiadrüsenregion der Wiederkäuer nochmals einer eingehenden Untersuchung unterzogen und fand dabei höchst eigentümliche Verhältnisse vor. Zunächst stellte er fest, daß die Cardiadrüsenzone gegen die Fundusdrüsenschleimhaut nicht durch eine der Grenzlinie zwischen kutaner Psalter- und drüsenhaltiger Labmagenschleimhaut parallel laufende Grenzlinie getrennt ist, sondern daß sich diese Grenzlinie bald mehr, bald weniger von dem Uebergang der beiden Schleimhautarten entfernt, im extremsten Falle die Grenzlinie zwischen kutaner Psalter- und echter Drüsenschleimhaut sogar erreicht. In der Cardiadrüsenzone der Wiederkäuer fand Fröhlich Drüsen verschiedener Art vor, die beim Schaf sowohl ihrer Menge als auch ihrem Charakter nach ganz besonders deutlich waren. Er beschreibt in der Cardiadrüsenregion des letztgenannten Tieres vier Drüsenarten, und zwar erstens Drüsen, deren Zellen größtenteils auf saure Farbstoffe und nur lumenseitig auf Schleimfarben reagieren, zweitens Drüsen mit ausschließlicher Schleimfärbung, drittens Drüsen, die im Drüsenkörper wenigstens ausschließlich sauren Farbstoffen gegenüber starke Affinität ergaben, und viertens Drüsen, die in Gestalt und Verlauf ganz den Fundusdrüsen glichen, deren Hauptzellen jedoch eine schwache Färbung mit Congorot zeigten.

Diese vier Zell- bezw. Drüsenarten konnte auch ich in Präparaten vom Uebergang des Psalters in den Labmagen des Schafes nachweisen. Die von Fröhlich (8) festgestellte Tatsache, daß beim Rind und besonders bei der Ziege, wo nur die erste der genannten vier Drüsenarten nachweisbar ist, die Cardiadrüsenregion eine bedeutend geringere Ausdehnung und Ausbildung besitzt, konnte auch ich an meinen Präparaten konstatieren, dagegen gelang es mir nicht, die von Fröhlich bei einer größeren Anzahl Ziegen gefundenen am Labmagenende der Psalterrinne bald mehr, bald weniger zahlreich unter der Muscularis mucosae gelegenen Drüsenpakete bei den wenigen von mir untersuchten Individuen nachzuweisen.

Fast regelmäßig kommt an der Uebergangsstelle der kutanen Psalter- in die echte Drüsenschleimhaut eine nicht unbedeutende Menge cytoblastischen Gewebes vor, welches in Form eines oder

mehrerer Lymphknötchen auftritt und oft eine derartige Ausdehnung besitzt, daß die ersten Drüsenschläuche davon zurückgedrängt erscheinen, und daß selbst die Muscularis mucosae von ihm unterbrochen wird (Fig. 1b u. Fig. 2d). Der Uebergang der kutanen Psalterschleimhaut in die echte Drüsenschleimhaut erfolgt oft auf die Weise, daß der Papillarkörper der Psalterschleimhaut einige außerordentlich hohe Papillen besitzt, an welche sich zunächst einige belegzellenfreie Drüsenschläuche sowie cytoblastisches Gewebe anschließen, letzteres oft in solcher Menge, daß auf eine Strecke die Drüsenschläuche ganz verdrängt oder auseinandergedrängt werden (Fig. 2e), und erst später wieder in dicht geschlossener Anordnung auftreten. Das adenoide Gewebe erreicht also auf eine kurze Strecke die Oberfläche der Schleimhaut. Letzterer Umstand scheint mir außerordentlich geeignet einen Schluß auf die physiologische Bedeutung des cytoblastischen Gewebes, gerade an dieser Stelle zuzulassen. Bekanntlich haben die Leukozyten die Aufgabe, den Körper im Kampf gegen die Mikroorganismen wesentlich zu unterstützen, indem sie die letzteren in sich aufnehmen und verdauen. Der Uebergang der kutanen in die echte Schleimhaut ist nun eine Stelle, an welcher es relativ leicht zu kleinen Zusammenhangstrennungen der Oberfläche kommen kann, wobei dann Bakterien eindringen können; um diesen wirksam entgegen zu treten, sind sicher die Lymphknötchen hier eingeschaltet.

Eines interessanten Befundes, den ich an einem Querschnitt durch den Rand eines Psaltersegels des Rindes machte, muß ich noch Erwähnung tun. Daselbst fanden sich in dem Lymphfollikel am Uebergang der kutanen Psalterschleimhaut in die echte Drüsenschleimhaut eine Anzahl mit zylindrischem Epithel ausgekleidete Drüsenhohlräume, von denen zwei in ihrem Lumen eine größere Anzahl ovale bis rundliche, bald größere, bald kleinere, Zellen enthielten (Fig. 2f). Das Protoplasma dieser Zellen, sowie des die Drüsenhohlräume auskleidenden Epithels, war deutlich mit Eosin färbbar.

2. Uebergang der Fundus- in die Pylorusdrüsen.

Der Uebergang der Fundus- in die Pylorusdrüsen ist, wie schon die makroskopischen Forschungen ergaben, im allgemeinen kein plötzlicher, sondern fast stets ein ganz allmählicher. Es stößt also nicht die Fundusdrüsenregion unmittelbar an die Pylorusdrüsenregion, sondern es ist zwischen beide eine besondere,

schon mit dem bloßen Auge wahrnehmbare Intermediärzone eingeschaltet, in welcher der Uebergang der Fundus- in die Pylorusdrüsen stattfindet. Es gibt nach Fröhlich (8) zwei Möglichkeiten des Uebergangs von einer Drüsenart in die andere. Entweder stellt die Intermediärzone eine Mischung von typischen Fundusdrüsen und typischen Pylorusdrüsen dar und zwar derart, daß nach der Fundusdrüsenregion hin die Fundusdrüsen vorherrschen, nach der Pylorusdrüsenregion zu die Pylorusdrüsen und in der Mitte der Region beide Drüsenarten in nahezu gleicher Menge vorkommen. Die Grenze der Intermediärzone befände sich hiernach cardiawärts an der Stelle, wo die erste Pylorusdrüse auftritt und pyloruswärts dort, wo die letzte Fundusdrüse auftritt.

Eine zweite Möglichkeit des Uebergangs zwischen Fundusdrüsen und Pylorusdrüsen besteht darin, daß in der Intermediärzone ein allmählicher Austausch der Gewebselemente beider Drüsenarten erfolgt, wobei die Fundusdrüsen allmählich die Eigenschaften der Pylorusdrüsen annehmen. In der Mitte der Intermediärzone würden Drüsen anzutreffen sein, die halb die Eigenschaften der Fundusdrüsen, halb die der Pylorusdrüsen besitzen; die Grenze der Intermediärzone cardiawärts würde dort sein, wo die letzte typische Fundusdrüse anzutreffen ist, die Grenze pyloruswärts dort, wo die erste typische Pylorusdrüse auftritt.

Ehe ich auf die näheren Einzelheiten des Uebergangs zwischen Fundus- und Pylorusdrüsen zu sprechen komme, will ich den von mir festgestellten Verlauf der Grenzlinie zwischen der Fundus- und der Pylorusdrüsenregion darlegen, wobei ich zugleich bemerken will, daß ich mir diese Grenzlinie in der Mitte der Intermediärzone gezogen denke, sodaß die letztere sich also cardiawärts und pyloruswärts von der Grenzlinie gleich weit erstreckt. Das Verfahren, welches ich zur Feststellung verwendete, war teils ein mikroskopisches, teils ein makroskopisches. Die zur Untersuchung der Muscularis und der Muscularis mucosae erforderlichen Präparate, welche an der Grenze vom 1. zum 2. Viertel, in der Mitte, sowie an der Grenze vom 3. zum 4. Viertel längs der großen und der kleinen Kurvatur und längs je einer auf der rechten und linken Magenfläche im gleichen Abstand von den beiden Kurvaturen gezogen gedachten Linie entnommen waren, ergaben fast alle den übereinstimmenden Befund, daß der Uebergang zwischen beiden Drüsenarten im 3. Viertel des Lab-

magens stattfindet, das ist in der Gegend, wo der Labmagen die sanfte Einschnürung zeigt (Tafel IV). Nur bei der Ziege hatte ich in dem aus der Mitte der kleinen Kurvatur entnommenen Präparat den Uebergang von den Pylorusdrüsen in die Intermediärdrüsen getroffen. Um die Stelle des Uebergangs genauer einzubezirken, entnahm ich aus je einem zweiten Magen von Rind, Schaf und Ziege Proben aus der Mitte und aus der Grenze vom 3. zum 4. Viertel, und zwar wieder an beiden Kurvaturen und an den in gleichem Abstand von diesen an der rechten und der linken Labmagenfläche gezogen gedachten Linie. Außerdem unterwarf ich 16 aus der Mitte zwischen den soeben genannten acht Punkten entnommene Gewebsstücke, sowie bei der Ziege noch ein Präparat, das aus der Grenze vom 3. zum 4. Achtel der kleinen Kurvatur entnommen wurde, einer Untersuchung. Dabei ergab es sich, daß beim Rind die Mitte der Intermediärzone im 6. Achtel der großen Kurvatur und im 4. Achtel der kleinen Kurvatur, beim Schaf an der Grenze vom 6. zum 7. Achtel der großen Kurvatur und im 5. Achtel der kleinen Kurvatur und bei der Ziege im 5. Achtel der großen Kurvatur und im 4. Achtel der kleinen Kurvatur liegt. Unter Berücksichtigung auch der übrigen zu dieser Untersuchung verwendeten Präparate sowie der Gestalt des Labmagens bei den einzelnen Tieren und des Verhältnisses der Länge der großen zu der kleinen Kurvatur, fand ich folgenden Verlauf der die Mitte der Intermediärzone markierenden Grenzlinie: Beim Rind verläuft die Grenzlinie von der kleinen Kurvatur anfangs direkt auf die große Kurvatur zu, wendet sich aber dann etwas pyloruswärts und erreicht in einem flachen cardiawärts offenen Bogen die große Kurvatur. Dieser Verlauf deckt sich vollkommen mit den von Fröhlich (8) hierüber gemachten Angaben. Bei der Ziege ist der Verlauf der Grenzlinie wie beim Rind ähnlich, nur liegt derselbe in toto mehr cardiawärts, während beim Schaf insofern ein Unterschied besteht, daß die Grenzlinie, nach kurzem Verlauf direkt auf die große Kurvatur zu, bedeutend schärfer umbiegt, als bei den beiden genannten Tieren (Tafel IV).

Die mikroskopische Untersuchung der Uebergangszone ergab im allgemeinen genau dieselben Resultate, wie sie Fröhlich gefunden hat. Ebenso wie dieser muß auch ich eine sogenannte Grenzzone und eine eigentliche Intermediärzone unterscheiden. In ersterer finden sich Fundusdrüsen, die mehr oder weniger

vom Typus dieser Drüsenart abweichen, letztere enthält neben Fundusdrüsen und Intermediärdrüsen bereits typische Pylorusdrüsen.

Beim **Rind** zeigt die Schleimhaut in der Grenz- und der Intermediärzone eine deutliche Zunahme ihrer Dicke, während sie in der Fundusdrüsenregion annähernd gleich stark gewesen war. Die Dickenzunahme erfolgt allmählich in der Richtung pyloruswärts, sodaß schließlich die typische Pylorusdrüsenschleimhaut eine beträchtlich größere Dicke aufweist, wie die Fundusdrüsenschleimhaut. Charakteristisch ist ferner das Verhalten der Schleimhautfurchen. Dieselben werden in der Grenzzone etwas tiefer, und vor allem nimmt ihre Häufigkeit pyloruswärts beträchtlich zu; tiefe Furchen, welche in kurzen Abständen auftreten, sodaß das Oberflächenepithel zwischen ihnen stark bogig verläuft, fand ich erst in der Pylorusdrüsenregion.

Die Magengrübchen der Intermediärzone zeigen kaum irgend welche Abweichungen von denen der Fundusdrüsenregion. Erst dann, wenn die Drüsenschläuche sich bereits sehr dem Typus der Pylorusdrüsen genähert haben, werden sie etwas weiter und tiefer.

Weiter tritt nach der Grenzzone zu eine im Vergleich zur Fundusdrüsenregion recht deutliche Läppchenbildung der Drüsen auf. Während in der Fundusdrüsenregion die einzelnen Drüsenschläuche außerordentlich dicht beieinander lagen, sodaß zwischen denselben nur sehr wenig Raum blieb für das interstitielle Gewebe, ist das letztere in der Intermediärzone etwas reichlicher vertreten und läßt sich deutlich zwischen den einzelnen Drüsenschläuchen nachweisen. Außerdem tritt das interstitielle Bindegewebe in regelmäßigen Abständen zwischen den Drüsenschläuchen in stärkeren Zügen auf und veranlaßt so eine Läppchbildung, wobei jedes Läppchen 2—3 Drüsenschläuche umfaßt.

Mit der Zunahme der Schleimhautdicke geht gleichzeitig eine Abnahme der Anzahl der Belegzellen einher. Während dieselben in den typischen Fundusdrüsen in größter Anzahl im Mittelstück anzutreffen sind, und der Drüsengrund meist frei von ihnen bleibt, finden sie sich in dieser der Intermediärzone vorangehenden Uebergangszone sowie in der Intermediärzone selbst in ganzer Ausdehnung über den Drüsenschlauch, soweit derselbe Hauptzellen trägt, verteilt. Das Wesen des Uebergangs der

Fundusdrüsen in die Pylorusdrüsen besteht nun, wie meine Untersuchungen übereinstimmend mit denjenigen von Fröhlich (8) ergaben, darin, daß der mit den sogenannten Nebenzellen ausgekleidete Ausführungsgang der Fundusdrüsen immer länger wird unter gleichzeitiger Verdrängung des aus Hauptzellen und Belegzellen bestehenden Hauptstückes der Drüsen, bis schließlich die Drüsenschläuche nur noch Nebenzellen enthalten, welche allmählich den Typus der echten Pylorusdrüsenzellen angenommen haben. Dieser Uebergang der Fundusdrüsen in die Pylorusdrüsen im Labmagen des Rindes war sehr gut erkennbar in Präparaten, die mit Haemalaun, Pikrinsäure und Mucikarmin gefärbt waren (Fig. 6). Es waren in denselben die Zellkerne blau gefärbt, die Nebenzellen der Fundusdrüsen und die Pylorusdrüsenzellen rotviolett und sämtliche übrigen Zellen gelb. Man sah hier sehr deutlich, wie die rotvioletten Nebenzellen immer weiter herabrückten, und zwar erschienen erst nur einzelne Drüsen, bei denen der die Nebenzellen enthaltende Teil weiter herabreichte, als bei den Fundusdrüsen. Je weiter man pyloruswärts vorschreitet, umso zahlreicher erscheinen diese Intermediärdrüsen (Fig. 6f), und sehr bald trifft man auch schon vereinzelte Drüsenschläuche, die aber nur aus Nebenzellen bestehen. Noch weiter pyloruswärts nehmen die letztgenannten Drüsenschläuche an Menge zu und nähern sich immer mehr in ihrem Bau den typischen Pylorusdrüsen. Schließlich findet man zwischen echten Pylorusdrüsen nur noch vereinzelte Drüsenschläuche, die größtenteils aus Nebenzellen bestehen und nur noch in ihrem untersten Teile einige wenige Haupt- und Belegzellen enthalten (Fig. 6h), bis auch diese verschwinden, und nur noch Pylorusdrüsen sich vorfinden. Dieser allmähliche Uebergang der beiden Drüsenarten ineinander findet beim Rind in einer Ausdehnung von ca. 4 cm statt; es steht dieser Befund im Widerspruch mit den Angaben Fröhlichs, der die Breite der Intermediärzone beim Rind nur auf 1,5 bis 2 cm angibt. Meinen Beobachtungen nach unterliegt die Breite der Intermediärzone sehr großen örtlichen und individuellen Schwankungen, am breitesten scheint sie an der großen Kurvatur zu sein, am schmalsten an der kleinen Kurvatur. Bisweilen kann es sogar vorkommen, daß der Uebergang der Fundus- in die Pylorusdrüsen außerordentlich plötzlich vor sich geht, wobei eine Intermediärzone überhaupt nicht oder kaum existiert (Fig. 5). Es haben höchstens die letzten Fundusdrüsen einen etwas längeren Ausführungsgang als normaliter, dann folgt plötzlich ein mächtiges

Lymphfollikel, was jedoch auch fehlen kann, und auf dieses reihen sich sofort echte Pylorusdrüsen, oder es sind noch vor dem Lymphfollikel einige wenige Pylorusdrüsenschläuche vorhanden. Das adenoide Gewebe findet sich in der Pylorusdrüsenregion in sehr großer Menge und tritt teils diffus, teils in Form von Lymphknötchen auf. Dieses für die Pylorusdrüsenregion so charakteristische Verhalten macht sich bereits in der Intermediärzone geltend und ist somit auch für diese charakteristisch. Sobald in letzterer die erste typische Pylorusdrüse auftritt, tritt eine gegen die Fundusdrüsenregion sehr erhebliche Vermehrung des adenoiden Gewebes ein. Das Verhalten der Muscularis mucosae am Uebergang der Fundus- in die Pylorusdrüsen habe ich bereits erwähnt.

Beim **Schaf** und bei der **Ziege** liegen die Verhältnisse ganz ähnlich wie beim Rind. Eine Furchenbildung ist in der Intermediärzone kaum nachzuweisen, die Furchen werden erst tiefer und deutlicher in der Pylorusdrüsenzone. Die Dicke der Schleimhaut nimmt beim Schaf in der Intermediärzone zu, bei der Ziege dagegen etwas ab.

Die Magengrübchen in der Intermediärzone waren beim Schaf ohne Sonderheiten, während sie bei der Ziege gegenüber denen in der Fundusdrüsenzone sehr erheblich viel breiter und tiefer wurden. Das interfoveoläre Stützgerüst erfährt beim Schaf in der Intermediärzone eine bedeutende Zunahme, bei diesem Tiere ist außerdem ebenfalls eine fast noch reichlichere Anhäufung von cytoblastischem Gewebe wie beim Rind in der Intermediärzone und in der folgenden Pylorusdrüsenregion zu konstatieren. Bei der Ziege dagegen erfolgt eine Abnahme des interfoveolären Stützgerüstes in der Intermediärzone und erst in der Pylorusdrüsenzone selbst trifft man wieder mehr interstitielles Gewebe. Die Läppchen- und Gruppenbildung ist nur beim Schaf deutlich und auch dort nur in der Grenzzone, sowie an den Fundusdrüsen der Intermediärzone.

Der Uebergang der Fundus- in die Pylorusdrüsen erfolgt in genau derselben Weise wie beim Rind, nur findet der Austausch der Drüsenarten noch allmählicher statt und die Intermediärzone ist dementsprechend breiter wie beim Rind.

Plötzliche Uebergänge der Fundus- in die Pylorusdrüsen kommen beim Schaf und bei der Ziege kaum vor. Im allgemeinen ist die Intermediärzone des Schafes, wie auch Fröhlich (8)

angibt, breiter als die des Rindes, dagegen liegen die Verhältnisse bei der Ziege wesentlich anders. Nach Fröhlich soll dieses Tier eine mindestens ebenso breite Intermediärzone besitzen, als das Schaf, während ich an meinen Präparaten konstatieren konnte, daß dieselbe meist eine recht geringe Ausdehnung besitzt.

Zusammenfassung.

Indem ich die in den vorangegangenen Kapiteln dargelegten Befunde meiner makroskopischen und mikroskopischen Forschungen kurz zusammenfasse, komme ich zu folgenden Ergebnissen:

Die Tunica muscularis (Tafel I, II, III) des Labmagens der Wiederkäuer besteht aus einer äußeren Längs- und einer inneren Zirkulärschicht; beide Schichten nehmen pyloruswärts zunächst allmählich, von der Grenze zwischen Fundus- und Pylorusdrüsen aber relativ plötzlich an Stärke zu und erreichen dicht vor dem Uebergang in den Darm ihre größte Dicke. Ein deutlich ausgeprägter ringförmig den Pylorus umgebender und scharf abgesetzter Sphincter pylori ist nicht vorhanden. Nur an der konvexen Seite des Pylorus findet sich beim Schaf eine bandförmige, gut abgesetzte Muskelpartie, die ganz einem scharf abgesetzten Sphincter entspricht. Bei den übrigen Tieren und an der konkaven Seite des Pylorus des Schafes ist von einem gegen die Umgebung abgesetzten Sphincter nichts zu sehen, abgesehen von einer Verdickung der Muscularis, die aber, wie erwähnt, von der Grenze zwischen Antrum pylori beginnend, pyloruswärts zunimmt. Am Ende der kleinen Kurvatur bildet die Kreisfaserschicht der Tunica muscularis durch Auseinanderweichen der Muskelbündel ihres innersten Teiles und Einlagerung von Fett- und Bindegewebe einen halbkugelig geformten Schließwulst. Am Anfang der kleinen Kurvatur findet sich eine nur beim Rind vorhandene querverlaufende wulstige Verdickung der inneren Muskelschicht, deren Fasern in den Anfangsteil der großen Kurvatur ausstrahlen. Die äußere Längsfaserschicht verdickt sich in der Regio pylorica an der großen Kurvatur zu einem Längsstreifen, der auf das Duodenum übergeht, bei Rind und Ziege aber größtenteils beiderseits schleifenförmig umbiegt und an der rechten und linken Wand des Antrum pylori ein Stück zurückläuft. Am Anfang der großen Kurvatur

springen bei allen Wiederkäuern Faserbündel der Längsmuskelschicht direkt auf die Haube über, ohne den Psalterboden zu berühren. Ein beiderseits abgesetzter Sphincter antri an der Grenze der Fundus- und Pylorusdrüsenzone ist histologisch und anatomisch nicht nachzuweisen. An dieser Stelle beginnt nun, wie gesagt, die Verstärkung der Tunica muscularis.

Die Muscularis mucosae stellt eine aus glatten Muskelfasern und elastischem- und Bindegewebe bestehende Membran dar, deren Faserverlauf in der Hauptsache längs gerichtet ist. Ihre Stärke (Tafel I, II, III) nimmt pyloruswärts entsprechend der Stärke der Tunica muscularis zu; oral geht sie meist nach einer geringen Dickenzunahme an der Grenze der kutanen in die echte Drüsenschleimhaut in die Muscularis mucosae des Psalters über, aboral, am Pylorus, löst sie sich in einzelne dünne Faserzüge auf, welche anfangs regellos zwischen den Duodenaldrüsen verlaufen, später aber sich wieder zu einer geschlossenen Membran oberhalb derselben vereinigen.

Die in der Magenwand von der Muscularis mucosae sich abzweigenden, zwischen die Drüsenschläuche der Magendrüsen in die Propria der Mucosa hinaufziehenden Muskelfaserzüge, welche die Propriamuskulatur darstellen, sind relativ am stärksten beim Rind, weniger stark beim Schaf und am wenigsten stark bei der Ziege. Diese inter- und periglandulären Muskelzüge sind in der Pylorusdrüsenzone stärker als in der Fundusdrüsenzone; in der ersteren treten nämlich zwischen Gruppen von Drüsen stärkere Muskelzüge auf, welche die ganze Drüsenmasse in Gruppen bezw. Läppchen teilen.

Das elastische Gewebe bildet außen in der Tunica muscularis, speziell auf der Längsfaserschicht, eine starke, subserös gelegene Schicht, eine Lamina elastica subserosa s. submuscularis, deren Fasern in der Hauptsache längs verlaufen. Von hier ziehen elastische Fasernetze durch die Längsfaserschicht der Tunica muscularis und bilden eine sehr schwache Lamina elastica intermuscularis, die aber als zusammenhängende Schicht oft fehlt oder nur angedeutet ist; die elastischen Fasern und Fasernetze durchsetzen das Stratum circulare und bilden auf demselben, also submuskös, eine dichte, elastische, membranartige Schicht, die Lamina elastica supramuscularis, deren

Fasern meist zirkulär verlaufen. Die Submucosa enthält ein lockeres Netzwerk von mittelstarken elastischen Fasern, die am dichtesten dicht an der Lamina muscularis mucosae liegen. In der Mucosa paßt sich der Verlauf und die Menge des elastischen Gewebes vollkommen dem Verlauf der Muscularis mucosae und der von ihr abzweigenden Muskelzüge an. Es bildet in der Muscularis mucosae und direkt über ihr, subglandulär, dichte Netze, die eventuell als Lamina elastica subglandularis auftreten (namentlich in Präparaten, in denen bei entsprechender Färbung, z. B. mit Resorcinfuchsin, die Muskelfasern sehr blaß und fast unsichtbar sind); von hier aus gehen elastische Fasern und Netze in geringer Anzahl mit den Muskelzügen in die Propria mucosae und umspinnen die Drüsen.

Der Labmagen ist mit einer echten Drüsenschleimhaut ausgekleidet, welche am Eingang des Labmagens beim Rind an dem freien Rande der rechts und links an der ovalen Psalterlabmagenöffnung befindlichen Psaltersegel und bei Schaf und Ziege am Grunde des psalterseitigen Psaltersegelblattes oder auf diesem selbst aus der kutanen Psalterschleimhaut hervorgeht. Der vordere durch eine sanfte Einbuchtung von der Portio pylorica abgetrennte Teil des Labmagens trägt beim Rind ca. 13—14, beim Schaf ca. 13—15 und bei der Ziege ca. 16—17 längs und konvergent zur großen Kurvatur verlaufende Schleimhautfalten (Labmagenblätter), welche zum Teil auf der labmagenseitigen Fläche der Psaltersegel, zum Teil am Anfang der großen Kurvatur ihren Ursprung nehmen und, relativ rasch höher werdend, bald ihre größte Höhe erreichen, um alsdann allmählich wieder abzufallen und in der Gegend der Labmageneinschnürung zu verstreichen. Diese Schleimhautfalten bezw. Labmagenblätter und ebenso die Psaltersegel stellen lediglich Verdoppelungen der Schleimhaut mit Einschluß der Lamina muscularis mucosae und der Submucosa dar und enthalten im Gegensatz zu den Psalterblättern außer der Muscularis mucosae kein weiteres Muskelblatt.

Am Uebergang der kutanen in die echte Drüsenschleimhaut findet man meist ein oder mehrere Lymphknötchen, die bisweilen eine so mächtige Ausbildung bezw. Größe zeigen, daß sie die ersten Drüsenschläuche der Drüsenschleimhaut sowie die darunter gelegene Muscularis mucosae vollständig verdrängen können. Auf die kutane Psalterschleimhaut folgen nicht direkt

Fundusdrüsen, sondern eine an den verschiedenen Stellen verschieden breite, beim Schaf relativ am besten entwickelte Uebergangszone, die Cardia- und andere Magendrüsen enthält, die vor mir schon Fröhlich (8) beschrieben hat.

Der Uebergang von der vorderen, mit glatter Oberfläche und Längsfalten versehenen, rötlichgrau gefärbten Fundusdrüsenregion in die unebene, graugelb gefärbte Pylorusdrüsenregion erfolgt meist ganz allmählich unter Bildung einer Uebergangs- bezw. Intermediärzone. Das Wesen dieses allmählichen Ueberganges von den Fundus- in die Pylorusdrüsen besteht darin, daß einerseits die Zahl der Fundusdrüsen abnimmt, indem zwischen ihnen Pylorusdrüsen auftreten, die pyloruswärts an Zahl zunehmen, und daß andererseits Intermediärdrüsen vorkommen, die Uebergangsstufen zwischen Fundus- und Pylorusdrüsen darstellen. Diese Intermediärdrüsen entstehen so, daß der aus Nebenzellen bestehende Ausführungsgang der Fundusdrüsen pyloruswärts allmählich immer länger wird unter gleichzeitiger Verkürzung des aus Hauptzellen und Belegzellen bestehenden Hauptstückes der Drüsen, bis schließlich Drüsen resultieren, welche nur noch Nebenzellen enthalten, die allmählich den Charakter der Pylorusdrüsenzellen angenommen haben. Hand in Hand mit dieser allmählichen Umwandlung der Fundusdrüsen geht das Auftreten von erst ganz vereinzelten Pylorusdrüsen, die pyloruswärts immer häufiger werden und immer umfangreicher werdende Gruppen von echten Pylorusdrüsen bilden.

Es ist mir am Schluß meiner Arbeit eine angenehme Pflicht, Herrn Geheimen Rat Prof. Dr. Ellenberger für die gütige Ueberlassung des Themas, sowie für die vielen Anregungen und die in reichstem Maße gewährte freundliche Anteilnahme an den Fortschritten meiner Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Außerdem bin ich dem derzeitigen 1. Assistenten am physiologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule in Dresden, Herrn Dr. Trautmann, für die bereitwillige und liebenswürdige Unterstützung bei Ueberwindung der beim Anfertigen meiner Arbeit sich ergebenden technischen Schwierigkeiten zu größtem Danke verpflichtet, desgleichen auch Herrn Schlachthofdirektor Ludwig, der mir in bereitwilligster Weise das vorzüglich eingerichtete Laboratorium des Zwickauer Schlachthofes zu meinen Forschungen zur Verfügung stellte.

Literatur-Verzeichnis.

1. Barpi. Ueber die Muscularis mucosae der Wiederkäuer. Moderno zoatic. 1899.
2. Colin. Traité de physiologie comparée des animaux. Paris 1871.
3. Deimler. Vergl. Untersuchungen über d. Pylorusdrüsenzone d. Magens u. d. Duodenaldrüsenzone des Darmkanals d. Haussäugetiere. Inaug. Diss. Zürich 1904.
4. Edelmann. Vergl. anatom. und histologische Untersuchungen über eine besondere Region d. Magenschleimhaut (Cardiadrüsenregion) bei den Haussäugetieren. Inaug. Diss. Leipzig 1889.
5. Ellenberger u. Baum. Handbuch d. vergl. Anatomie d. Haustiere. Berlin 1900.
6. Ellenberger u. Günther. Grundriß der vergl. Histologie d. Haussäugetiere. Berlin 1908.

6a. Ellenberger. Handbuch der vergleichenden Histiologie der Haussäugetiere. Berlin 1887.

7. Ellenberger u. Hofmeister. Ein Beitrag z. Erforsch. d. Verdauungsvorgänge. Bericht üb. d. Veterinärwesen i. Kgr. Sachsen f. d. Jahr 1885.
8. Fröhlich. Untersuchungen über d. Uebergangszone u. einige Eigentümlichkeiten des feineren Baues d. Magenschleimhaut d. Haussäugetiere. Inaug. Diss. Leipzig 1907.
9. Fürstenberg u. Rohde. Die Rindviehzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkt. Berlin 1873.
10. Gurlt. Lehrbuch d. vergl. Anatomie d. Haussäugetiere. Berlin 1873.
11. Haane. Ueber d. Cardiadrüsen u. d. Cardiadrüsenzone d. Magens d. Haussäugetiere. Inaug. Diss. Gießen 1905.
12. Helm. Vergleichend anatomische u. histologische Untersuchungen ü. d. Oesophagus d. Haussäugetiere. Inaug. Diss. Zürich 1907.
13. Leydig. Beiträge zur mikroskopischen Anatomie u. Entwicklungsgeschichte d. Rochen u. Haie. Leipzig 1852.
14. Leyh. Anatomie d. Haustiere. Stuttgart 1859.
15. Massig. Ueber d. Verbreitung des Muskel- u. elastischen Gewebes u. spez. über d. Verlauf d. Muskelfasern i. d. Wand der Wiederkäuermägen. Inaug. Diss. Gießen 1906.
16. Mönnig. Zur Histologie d. Cardiadrüsen von Sus scrofa. Inaug. Diss. Zürich 1909.
17. Munk. Lehrbuch d. Physiologie d. Menschen u. d. Säugetiere. Berlin 1905.
18. Noak. Zur Anatomie u. Histologie d. ersten u. zweiten Vormagens d. Wiederkäuer. Ber. üb. Veterinärwesen i. Kgr. Sachsen f. d. Jahr 1883.

19. Oppel. Vergleichende mikroskop. Anatomie d. Wirbeltiere. Jena 1896.
20. Pauli. Ueber den mikroskop. Bau d. vierten Magens b. Rinde. Arch. f. Tierheilkunde. Bd. 10. Berlin 1884.
21. Pauli. Zur mikroskopischen Anatomie d. vierten Magens d. Wiederk. Bericht ü. d. Veterinärwesen i. Kgr. Sachsen. 1883.
22. Pauli. Zur Physiologie d. vierten Magens d. Wiederkäuer. Bericht über d. Veterinärwesen i. Kgr. Sachsen. 1883.
23. Rathke. Vorträge z. vergl. Anatomie d. Wirbeltiere. Leipzig 1862.
24. Roscher. Ueber d. Vorderdarm v. Cricetus frumentarius — ein Beitrag z. vergleichenden Anatomie u. Histologie. Inaug. Diss. Leipzig 1909.
25. Schmaltz. Messungen vom Magen u. Darm d. Rindes. Berl. Tierärztl. Wochenschrift. 1894. Nr. 52.
26. Schumann. Beitrag zur vergl. Histologie d. Enddarms u. d. Uebergangs d. Mitteldarms i. d. Enddarm d. Haussäugetiere. Inaug. Diss. Zürich 1907.
27. Seber. Die Muskulatur u. d. elastische Gewebe d. Magens d. Einhufer, Fleischfresser u. d. Schweines. Inaug. Diss. Zürich 1909.
28. Trautmann. Beiträge z. vergl. Histologie des Dünndarms d. Haussäugetiere. Inaug. Diss. Zürich 1907.
28a. Trautmann. Die Verbreitung u. Anordnung des elastischen Gewebes in den einzelnen Wandschichten des Dünndarmes der Haussäugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 74. 1909.
29. Wiedersheim. Einführung i. d. vergl. Anatomie d. Wirbeltiere. Jena 1907.
30. Wilkens. Untersuchungen üb. d. Magen d. wiederkauenden Haustiere. Berlin 1872.
31. Würfel. Vergleichende anatom. u. histolog. Untersuchungen über d. Bau d. zweiten Magens u. über d. Muscularis mucosae d. Vorderdarmes d. Wiederkäuer. Inaug. Diss. Zürich 1908.

Erklärungen der Abbildungen.

Die Abbildungen sind teils von Herrn Kunstmaler Scholz, teils von Fräulein Lindemann, Dresden, angefertigt worden.

Fig. 1. **Querschnitt*) durch die Mitte des rechten Psaltersegels der Ziege.**

a) Drüsenschleimhaut.
b) Muscularis mucosae.
c) Lockeres Bindegewebe.
d) Gefäße.
e) Lymphknötchen.
f) Uebergang der kutanen in die echte Drüsenschleimhaut.
g) Tunica muscularis.

Fig. 2. **Querschnitt*) durch die Mitte des Endstückes des linken Psaltersegels vom Rind.**

a) Labmagenseitiges Blatt des Psaltersegels, aus echter Drüsenschleimhaut bestehend.
b) Psalterseitiges Blatt des Psaltersegels, aus kutaner Schleimhaut bestehend.
c) Freier Rand des Psaltersegels mit Uebergang der kutanen Psalterschleimhaut in die echte Drüsenschleimhaut.
d) Muscularis mucosae.
e) Lymphknötchen am Uebergang der kutanen Schleimhaut in die Drüsenschleimhaut; die Muscularis mucosae ist an dieser Stelle unterbrochen.
f) Zwei Drüsenhohlräume.
g) Insel von mehrschichtigem Plattenepithel über echter Drüsenschleimhaut gelagert.
h) Lockeres Bindegewebe zwischen den beiden Psalterblättern.
i) Gefäß.

Fig. 3. **Querschnitt durch das pylorusseitige Ende einer Längsfalte der Labmagenschleimhaut vom Schaf.**

a) Fundusdrüsen.
b) Muscularis mucosae.
c) Submucosa.
d) Tunica muscularis.
e) Cytoblastische Anhäufung.
f) Vene.
g) Arterie.

*) Es ist dieser Schnitt senkrecht zum freien Rande des Psaltersegels geführt, und zwar durch dessen Mitte.

Fig. 4. **Längsschnitt durch den Schließwulst im Labmagen der Ziege mit dem Uebergang in das Duodenum.**

a) Pylorusdrüsen.
b) Muscularis mucosae.
c) Fettgewebe vermischt mit Bindegewebe.
d) Tunica muscularis.
d') Auffaserungen der Tunica muscularis.
e) Uebergang in den Darm.

Fig. 5. **Uebergang der Fundusdrüsen in die Pylorusdrüsen beim Rind.**

a) Magengrübchen.
b) Oberflächenepithel.
c) Fundusdrüsen.
d) Pylorusdrüsen.
e) Muscularis mucosae.
f) Blutgefäß.

Fig. 6. I.—V. **Allmählicher Uebergang der Fundusdrüsen in die Pylorusdrüsen beim Rind.** (Haemalaun - Mucikarmin-Pikrinsäure.)

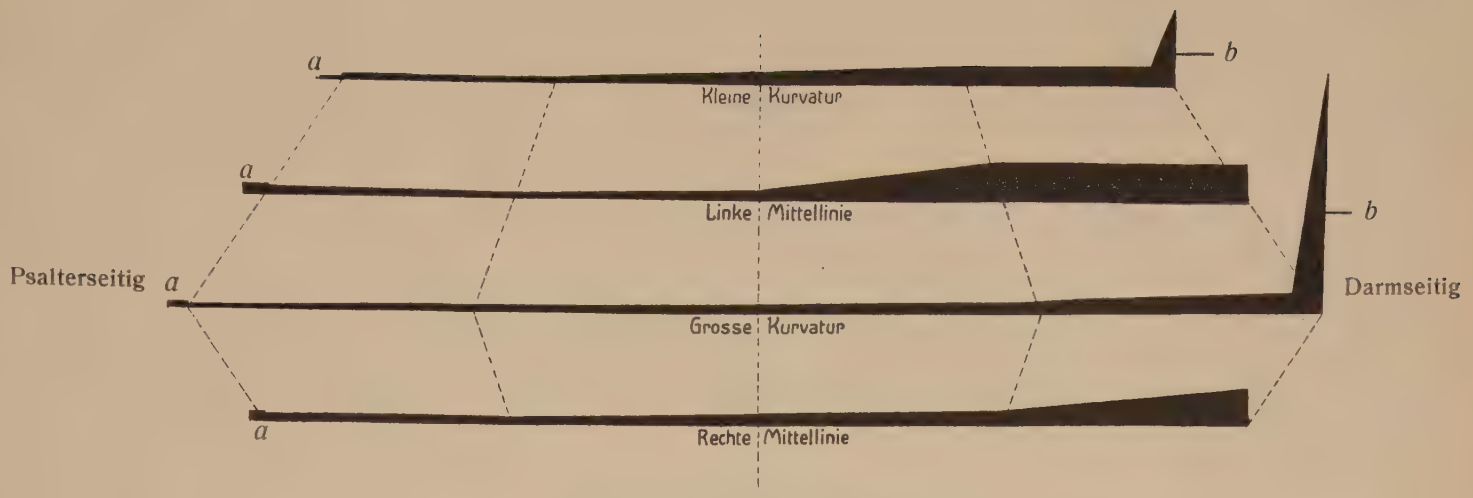
a) Muscularis mucosae.
b) Typische Fundusdrüse.
c) Hauptzelle.
d) Belegzelle.
e) Mündungsstück einer Fundusdrüse, aus Nebenzellen bestehend.
f) Intermediärdrüsen.
g) I. typische Pylorusdrüse.
h) Letzte Drüse, welche Hauptzellen enthält.
i) Anfang der Pylorusdrüsenregion.

Lebenslauf.

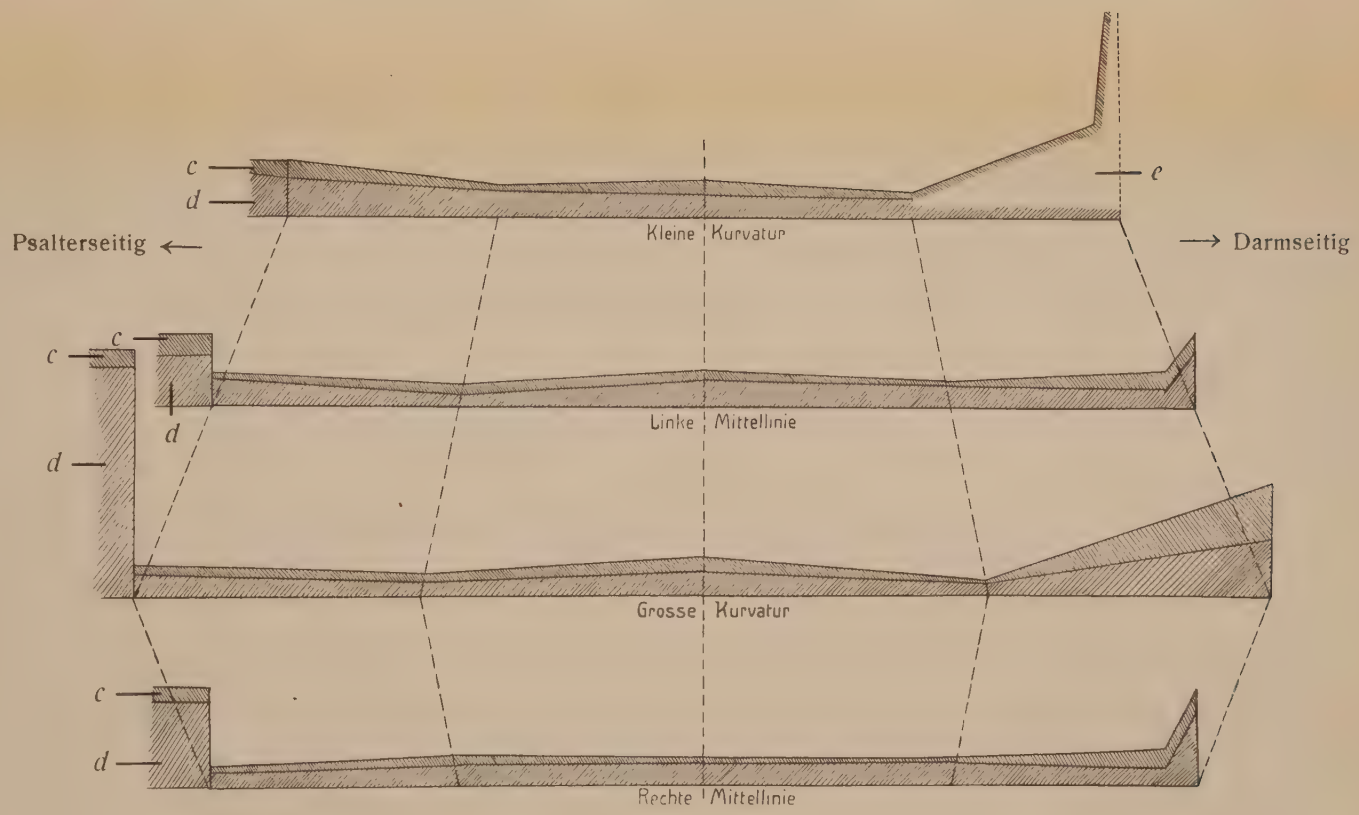
Am 9. Dezember 1882 wurde ich, Arthur Felix Schwabe, als Sohn des Postsekretärs und Postamtsvorstehers Carl August Schwabe in Blasewitz geboren. Hier verlebte ich die ersten Kinderjahre und siedelte dann im Jahre 1885 mit meinen Eltern infolge Versetzung meines Vaters nach Dresden über, wo ich bis zum Jahre 1890 blieb und ein Jahr die Bürgerschule besuchte. Als mein Vater am 1. April 1890 als Oberpostsekretär nach Leipzig versetzt wurde, kam ich in die dortige Bürgerschule und fand nach vollendetem 10. Lebensjahre Aufnahme in die Sexta des Leipziger Realgymnasiums, dessen Klassen ich bis mit Obersekunda durchlief. Ostern 1901 verließ ich Leipzig infolge Versetzung meines Vaters nach Dresden. In letztgenannter Stadt besuchte ich die Unter- und Oberprima der Annenschule und verließ dieselbe Ostern 1903 mit dem Reifezeugnis.

Von großer Zuneigung zu den Naturwissenschaften erfüllt, wandte ich mich nunmehr dem Studium der Veterinärmedizin zu und ließ mich an der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden immatrikulieren. Nach 3 Semestern erledigte ich die naturwissenschaftliche Prüfung und nach 4 weiteren Semestern die Tierärztliche Fachprüfung, die ich am 14. Februar 1907 zum Abschluß brachte.

Anfang März 1907 erhielt ich die Stelle als 2. städtischer Tierarzt am Vieh- und Schlachthof zu Zwickau. Daselbst fertigte ich, in steter Verbindung mit dem physiologisch-histologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden stehend, meine Inaugural-Dissertation an.

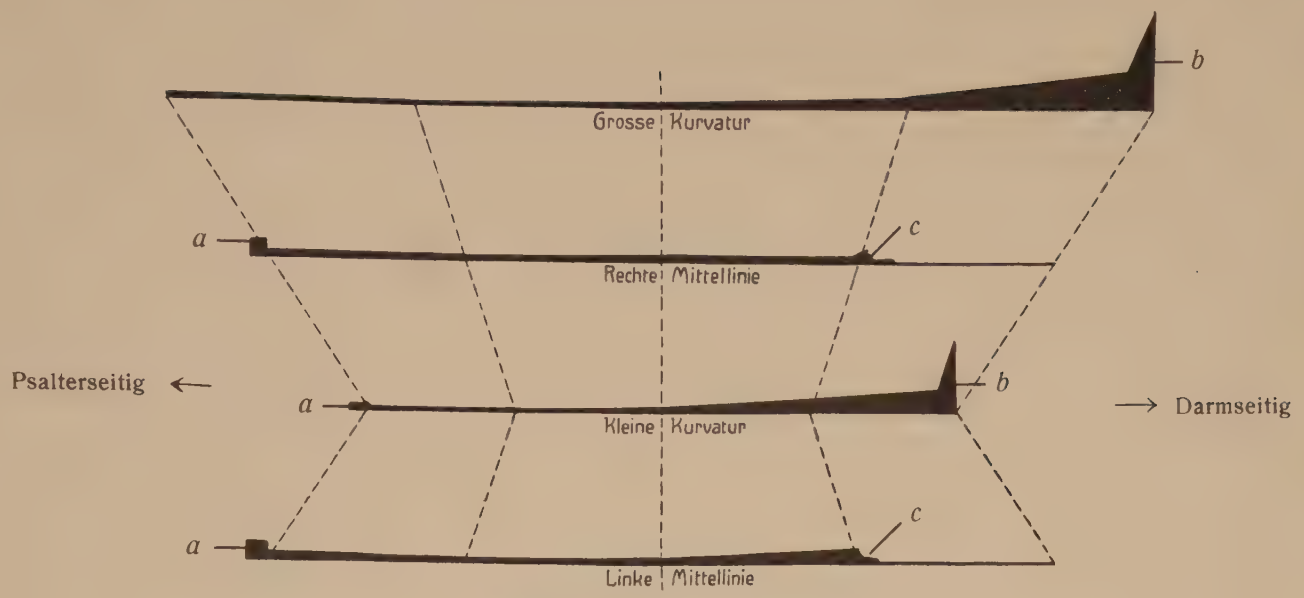


Lamina muscularis mucosae.
Längenmaßstab 1:4. Dickenmaßstab 50:1.
a) Muscularis mucosae des Psalters. b) Verdickung der Muscularis mucosae unter dem Sphincter pylori.



Tunica muscularis.
Längenmaßstab 1:4. Dickenmaßstab $2\frac{1}{2}$:1.
/// = Innere Kreisfaserschicht. \\\ = Aeußere Längsfaserschicht.
c) Längsmuskelschicht des Psalters. d) Zirkulärmuskelschicht des Psalters. e) Grenze zwischen Längs- und Kreisfaserschicht schwer erkennbar.

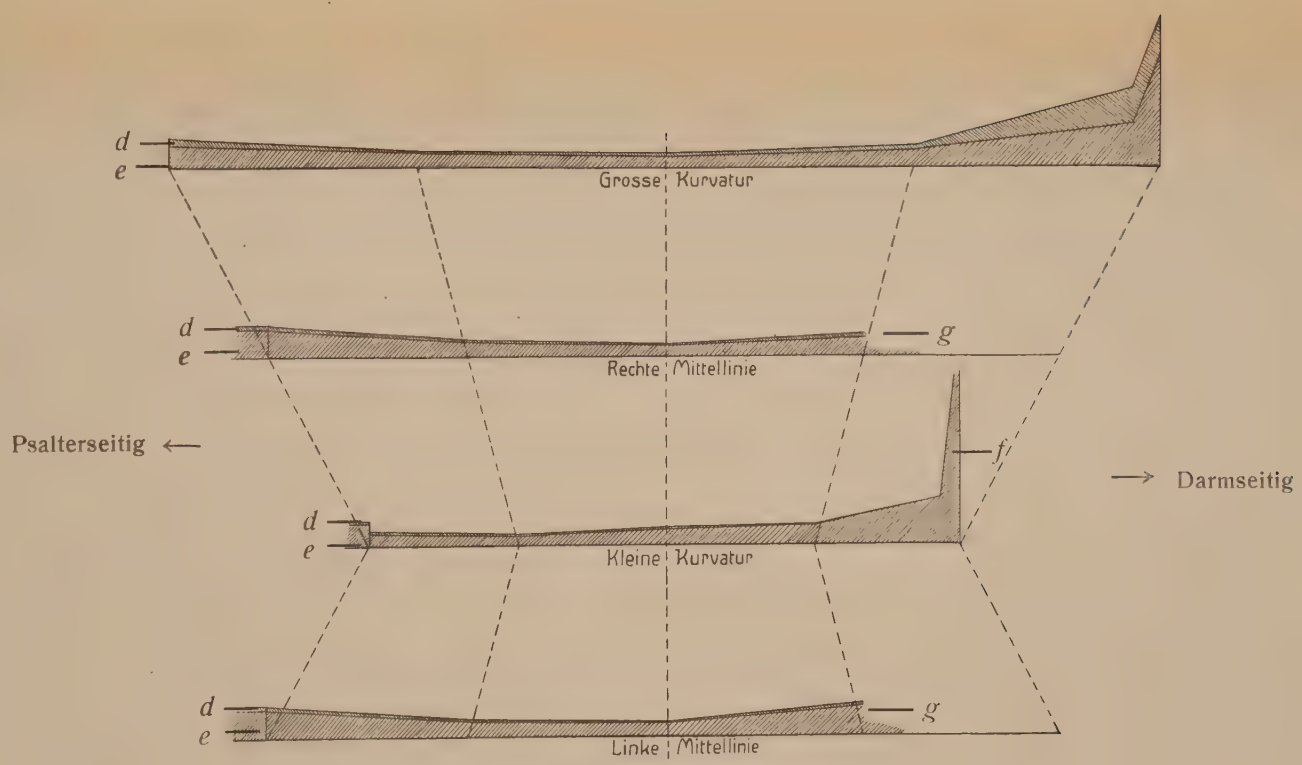
Schematische Darstellung der Dickenverhältnisse der Lamina muscularis mucosae und Tunica muscularis des Labmagens des Rindes.



Lamina muscularis mucosae.

Längenmaßstab 1:4. Dickenmaßstab 50:1.

a) Muscularis mucosae des Psalters. b) Verdickung der Muscularis mucosae am Sphincter pylori. c) Weiterer Verlauf der Musc. mucosae nicht festgestellt.



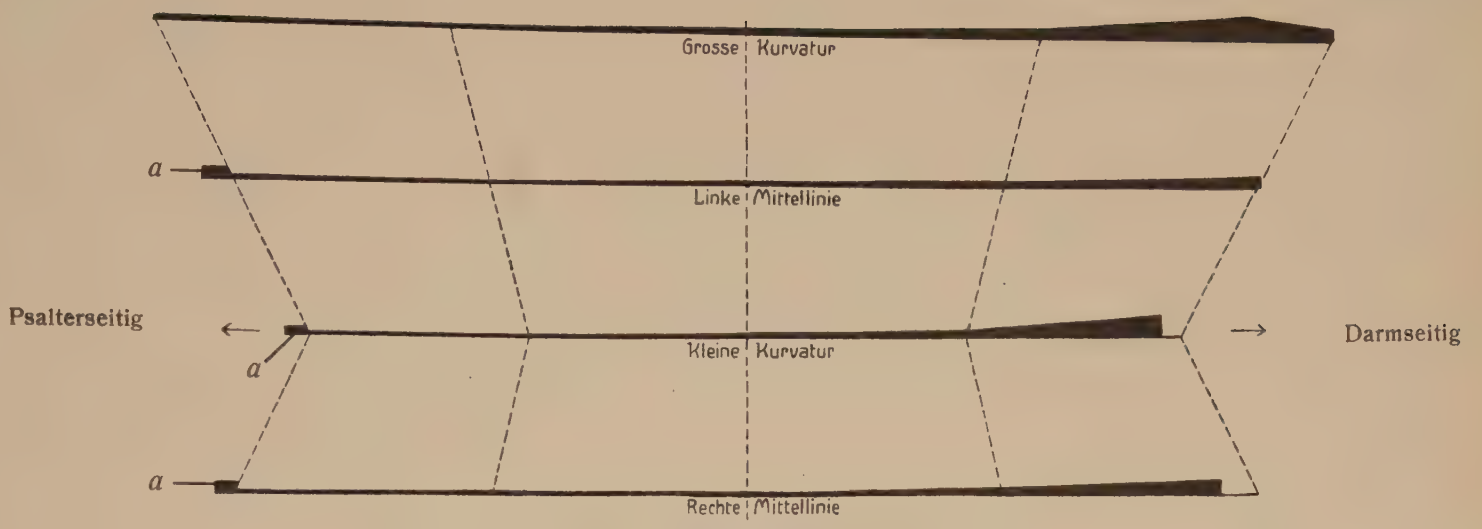
Tunica muscularis.

Längenmaßstab 1:4. Dickenmaßstab 50:1.

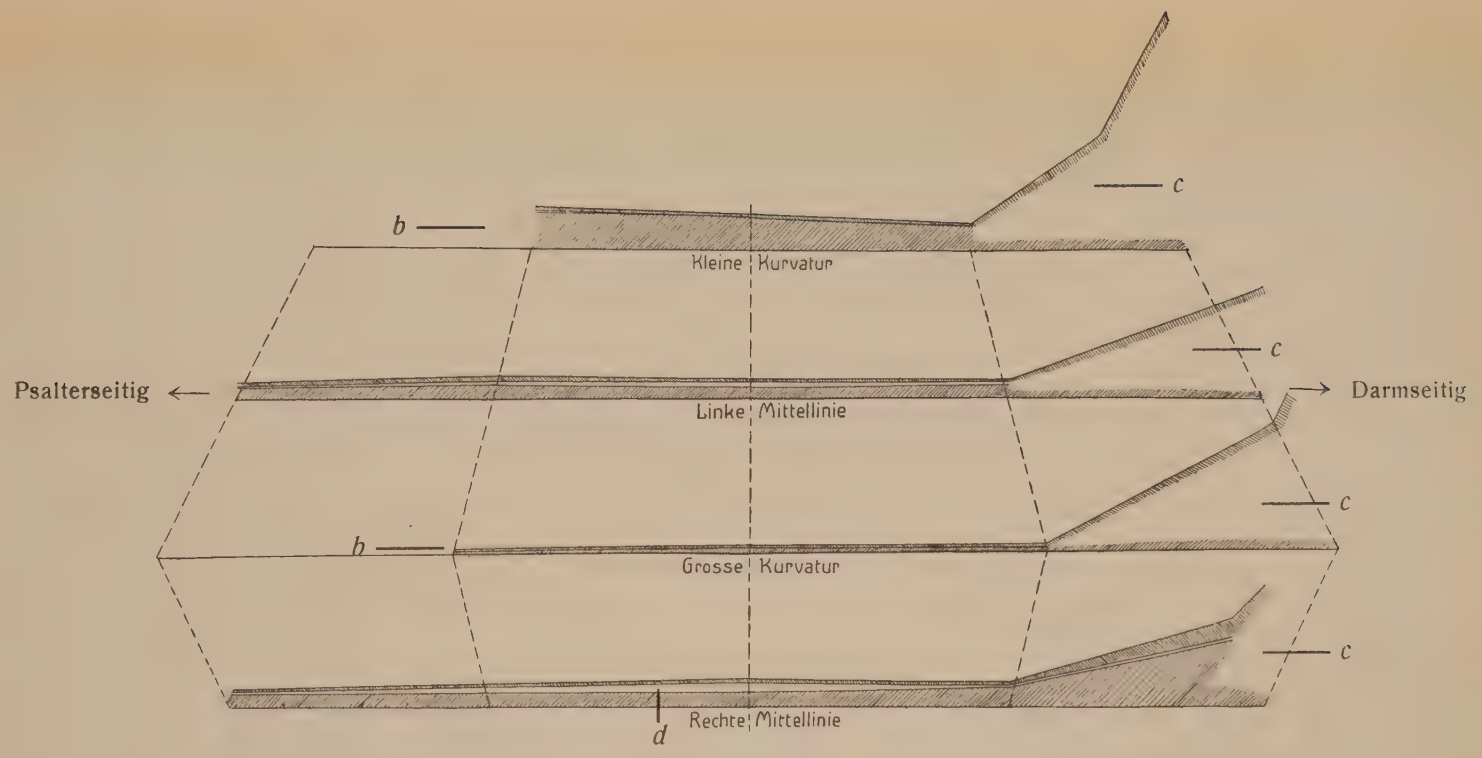
/// = Innere Kreisfaserschicht. \\\ = Aeußere Längsfaserschicht.

d) Längsmuskelschicht des Psalters. e) Kreismuskelschicht des Psalters. f) Verdickung der Tunica muscularis unter dem Schließwulst. g) Weiteres Verhalten der Tunica muscularis nicht festgestellt.

Schematische Darstellung der Dickenverhältnisse der Lamina muscularis mucosae und Tunica muscularis des Labmagens des Schafes.



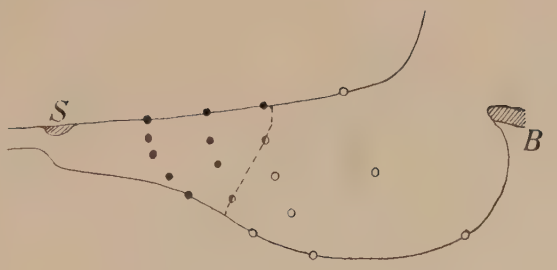
Lamina muscularis mucosae.
Längenmaßstab 1:2. Dickenmaßstab 50:1.
a) Muscularis mucosae des Psalters.



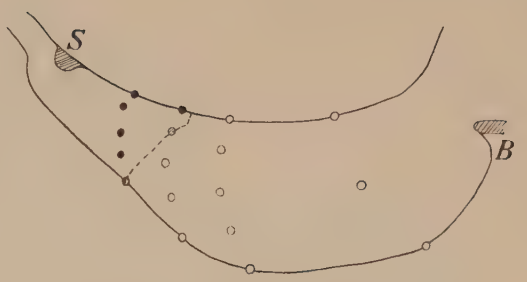
Tunica muscularis.
Längenmaßstab 1:2. Dickenmaßstab 10:1.
/// = Innere Kreisfaserschicht. \\\ = Aeußere Längsfaserschicht.
b) Verhalten der Tunica muscularis an dieser Stelle nicht festgestellt. c) Grenze zwischen Zirkulärmuskelschicht und Längsmuskelschicht schwer feststellbar. d) Lamina intermuscularis.

Schematische Darstellung der Dickenverhältnisse der Lamina muscularis mucosae und der Tunica muscularis des Labmagens der Ziege.

Tafel IV.

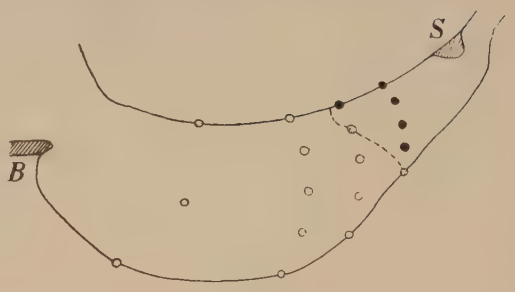


Rind (Ansicht von rechts).

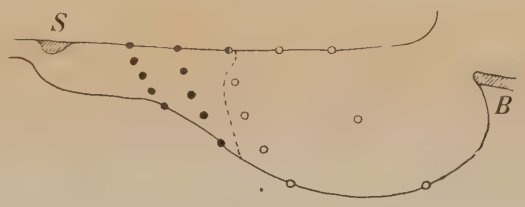


Schaf (Ansicht von rechts).

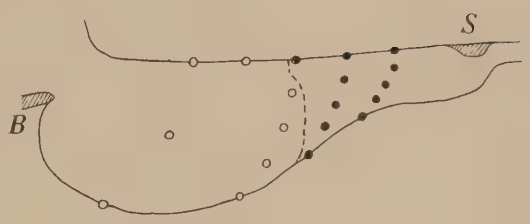
Rind (Ansicht von links).



Schaf (Ansicht von links).



Ziege (Ansicht von rechts).



Ziege (Ansicht von links).

Schematische Darstellung der einzelnen Drüsen- und Uebergangsregionen im Labmagen der Wiederkäuer.

○ = Fundusdrüsen. ● = Pylorusdrüsen. ◍ = Uebergangszone.

---- = Grenze zwischen Fundus- und Pylorusdrüsenregion.

B = Psalterbrücke. S = Schließwulst.

Fig. 1.

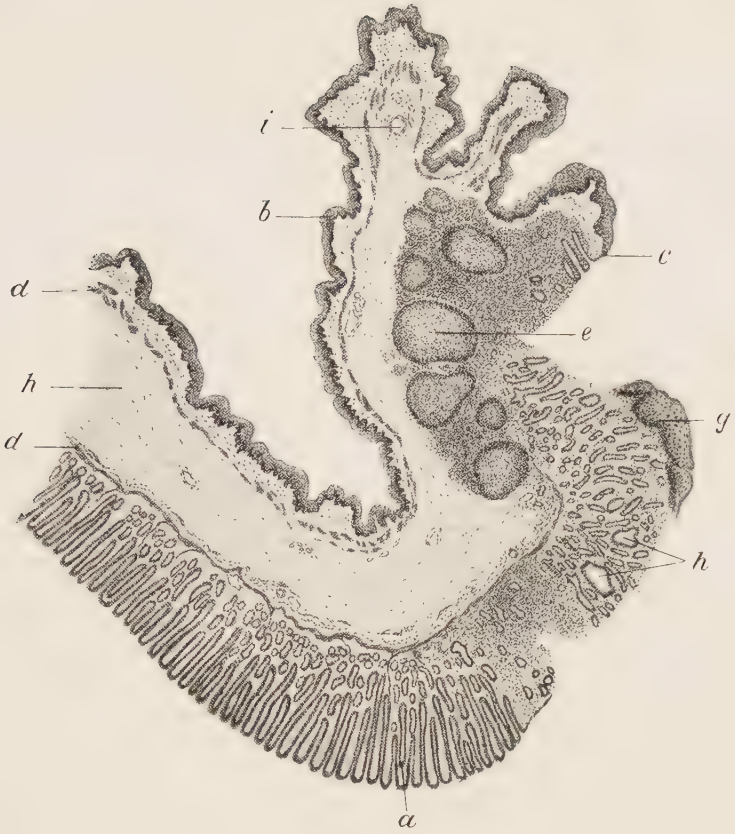


Fig. 2.

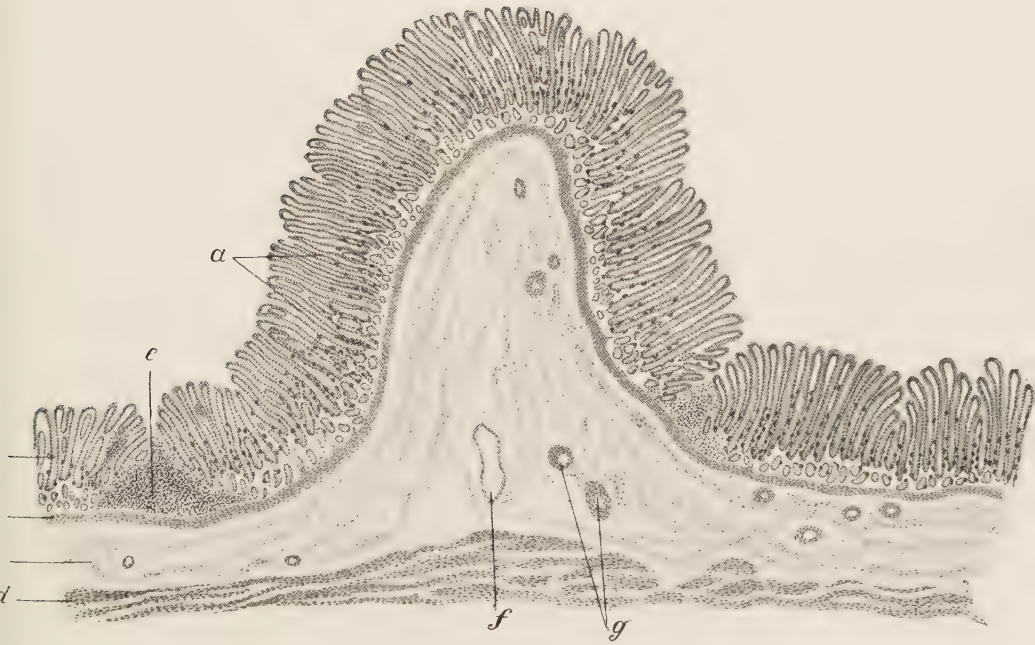


Fig. 3.

Fig. 4.

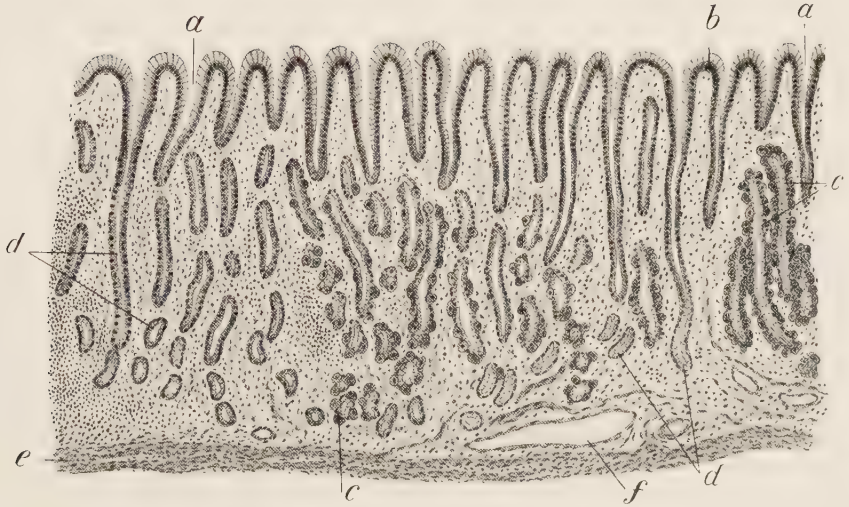


Fig. 5.

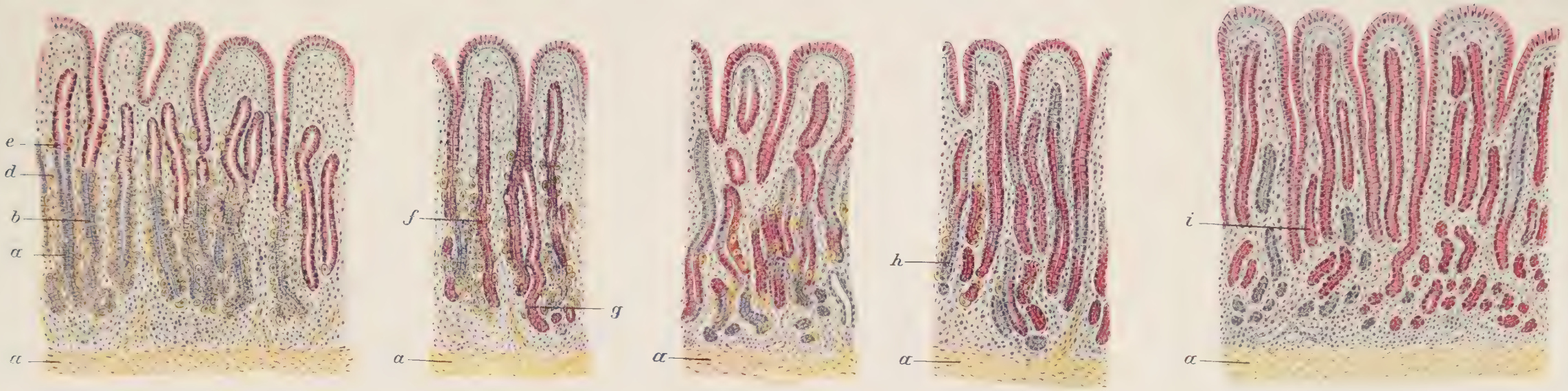


Fig. 6.